MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

BULLETIN
DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne

BIFAO 100 (2000), p. 47-77

Éric Aubourg, Pierre Zignani

Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.

Conditions d'utilisation

L'utilisation du contenu de ce site est limitée à un usage personnel et non commercial. Toute autre utilisation du site et de son contenu est soumise à une autorisation préalable de l'éditeur (contact AT ifao.egnet.net). Le copyright est conservé par l'éditeur (Ifao).

Conditions of Use

You may use content in this website only for your personal, noncommercial use. Any further use of this website and its content is forbidden, unless you have obtained prior permission from the publisher (contact AT ifao.egnet.net). The copyright is retained by the publisher (Ifao).

Dernières publications

9782724711264	*La chapelle d'Osiris Ounnefer Neb-djefaou*	Laurent Coulon
9782724711752	*Guide du Caire Islamique*	Hadrien Collet
9782724711660	*Mélanges de l'Institut dominicain d'études orientales 41*	Adrien Candiard (éd.)
9782724711745	*Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger (BAEFE)*	
9782724711271	*Du côté de chez Zeus*	Emmanuel Botte (éd.), Hélène Cuvigny (éd.), Michel Reddé (éd.)
9782724711677	*La Description de l'Égypte*	Paul-Marie Grinevald
9782724711714	*La pensée et la pratique pharmacologiques d'Avicenne*	Sylvie Ayari
9782724711899	*BCAI 40*	

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires

Éric AUBOURG, Pierre ZIGNANI

« L'ARCHITECTURE est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière [1]. » Cette phrase célèbre de Le Corbusier, en quête d'une architecture nouvelle dont la plastique et l'expression poétique seraient empreintes de valeurs fonctionnelles, montre que cet architecte de la modernité saisissait pleinement l'importance de l'apport lumineux en termes de perception spatiale. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler, à un moment où la technique permet de tout réaliser sans légitimation particulière, que l'usage de l'espace architectural n'est réellement fonctionnel que s'il y a une perception possible à travers un niveau minimum d'éclairement. En cela, la composition architecturale peut aussi être considérée « ... comme l'art de disposer et de doser des sources de lumière dans l'espace [2] ». Le relevé et l'étude architecturale menés actuellement sur le sanctuaire principal de Dendara permettent, en raison de l'état de conservation du monument, d'aspirer à retrouver des règles antiques, ou à les approcher, sur le mode de conception architectonique et technique d'un temple pharaonique [3]. Les résultats exposés ici rendent compte de premiers développements d'étude sur une possible relation entre l'apport de lumière naturelle des ouvertures dans la géométrie des espaces et du fonctionnement.

En matière d'étude architecturale de temples pharaoniques, il est difficile de trouver des données précises tant sur les détails d'ouvertures permettant un apport lumineux solaire que sur leur position exacte dans l'espace. L'article du *Lexikon der Ägyptologie* qui présente exhaustivement les différents types et fonctions des fenêtres remarque à juste titre l'état lacunaire de nos connaissances en matière de dispositifs d'éclairage et de ventilation dans l'architecture cultuelle pharaonique [4]. Il est couramment entendu et lu que la distribution

1 LE CORBUSIER, *Vers une architecture*, Paris, 1923, p. 16.

2 P. VON MEISS, *De la forme au lieu, une introduction à l'étude d'architecture*, Lausanne, 1993, p. 133.

3 Le relevé et l'étude architecturale du temple d'Hathor sont actuellement conduits par Pierre Zignani, architecte à l'Ifao. Sur l'éclairage dans l'espace architectural avec d'éventuelles orientations célestes des ouvertures, une collaboration a été developpée avec Éric Aubourg, astro-physicien au CEA.

4 G. HAENY, *LÄ* II, Wiesbaden, 1977, col. 168 sq.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Fig 1. Plan avec les possibilités de circulations secondaires. L'identification alphabétique est celle d'É. Chassinat, *Le temple de Dendara* I, Le Caire, 1934, pl. 45.

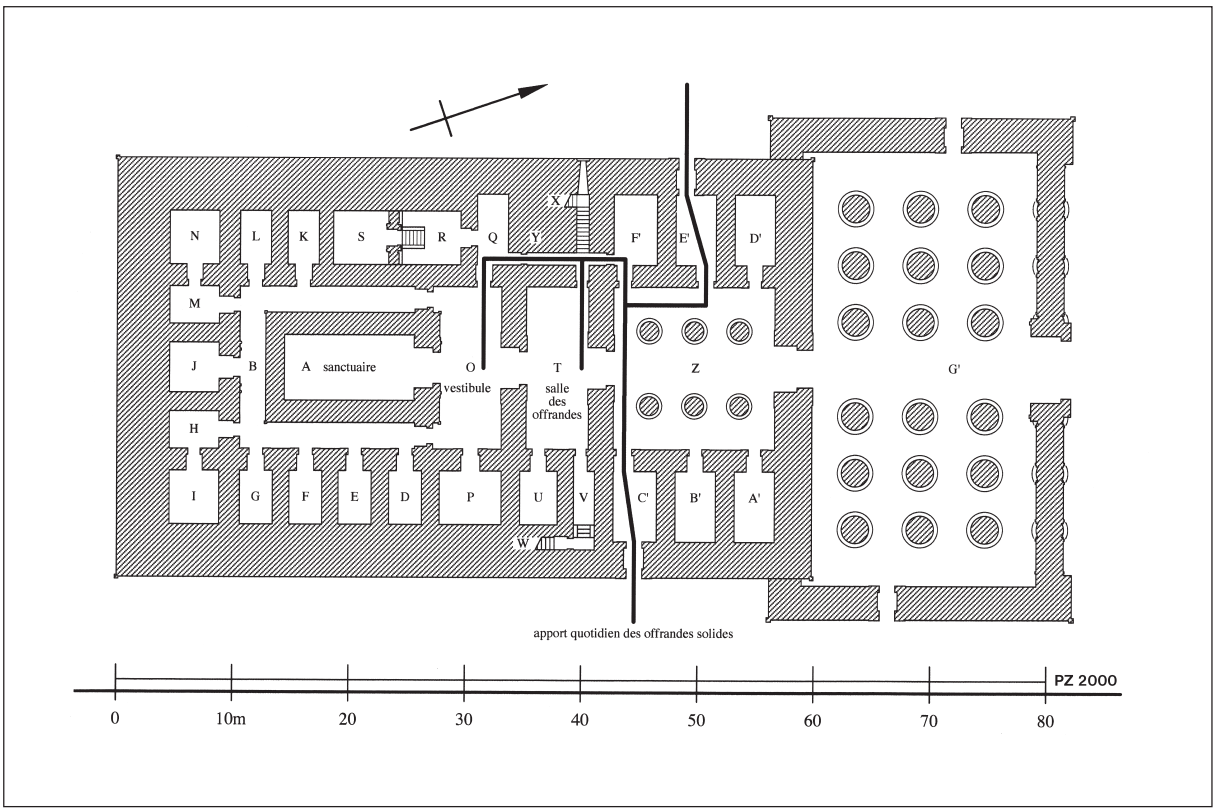




Fig. 2. Vue de la terrasse avec les dispositifs d'éclairage : (1) dispositifs zénithaux, (2) dispositifs latéraux.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

de la lumière dans le temple égyptien diminue avec la réduction de l'espace dans la progression vers le sanctuaire. Comme dans la hutte primitive, l'éclairage semble être assuré par l'ouverture des portes. Les grandes fenêtres [5] sur l'extérieur semblent proscrites au profit de petites ouvertures en position haute [6]. Certaines régions de la vallée du Nil auraient, jusqu'il y a peu, conservé la racine de l'appellation antique dans l'expression dialectale [7]. Il est vrai que les apports limités d'éclairage depuis l'extérieur sont encore caractéristiques de l'habitat vernaculaire de la campagne égyptienne [8]. La définition de cet élément dans l'ouvrage de G. Jéquier sur les éléments d'architecture est justement d'ordre éthno-archéologique, puisqu'il reconnaît dans l'ouverture minimale une tradition orientale [9]. En revanche, s'appuyant notamment sur les exemples de dispositifs d'éclairage du temple d'Hathor à Dendara, qui sont ornés de rayons lumineux et de textes évoquant la nature solaire et vitale de la lumière qu'ils distribuent, François Daumas proposait de voir à travers ces ouvertures une relation mystique du soleil et des représentations divines [10]. Les traductions disponibles de documents relatifs à des jeux d'éclairage ont souvent pour thème l'apparition puis l'ascension de l'astre solaire ou l'embrasement du soleil couchant avec l'illumination du temple et des représentations divines à l'intérieur. Par exemple, le couloir desservant les chapelles divines est éclairé par dix-sept dispositifs d'éclairage. Les embrasures des ouvertures latérales sont inscrites en référence aux génies du vent selon les apports cardinaux. La relation avec l'orientation est respectée à l'est où l'embrasure nord évoque le vent du nord et respectivement au sud où le vent dépeint est de source méridionale. Sur les deux dispositifs au sud et les trois à l'ouest, il y a une inversion entre le thème et l'orientation réelle de la paroi inscrite. En revanche, les textes relatifs au soleil inscrits sous chaque ouverture à l'intérieur font référence au soleil selon sa position de part et d'autre de l'axe longitudinal, considéré nord-sud, du temple [11].

En ce qui concerne l'ambiance lumineuse, l'état de conservation du temple d'Hathor montre que le niveau d'éclairage assuré par les ouvertures aménagées à cet effet était extrêmement faible. La taille des ouvertures varie de 0,02 à 0,08m^2. La visite moderne du temple et la perception de ses espaces ne correspond certainement pas à la perception qu'en avait le prêtre égyptien ancien. Conçu depuis le sanctuaire, le plan antique intégrait les circulations nécessaires aux occasions d'apparitions et de déplacements des divinités, mais aussi un cheminement réservé au culte quotidien par les serviteurs autorisés des dieux [12] [fig. 1]. Cette circulation journalière ne semblait pas requérir le passage par les portes axiales de la salle de l'apparition (Z) et de la salle des offrandes (T) dont l'ouverture des imposants vantaux devait être réservée aux fêtes solennelles. Deux vestibules (C' et E') de part et

5 Les murs d'entrecolonnements qui opposent un écran à la vision entre deux éléments porteurs ponctuels ne sont pas retenus dans le cadre de cette étude qui considère les baies verticales ou horizontales préparées dans la maçonnerie.

6 S. Clarke, R. Engelbach, *Ancient Egyptian Masonry, the Building Craft*, Oxford, 1930, p. 170 sq.

7 Ch. Kuentz, « Un emprunt du nubien à l'ancien égyptien », dans P. Naster, H. De Meulenaere, J. Quaegebeur (éd.), *Mélanges J. Vergote*, *OLP* 6/7, Louvain, 1975-1976, p. 339 sq. François Leclère nous a communiqué avec obligeance cette référence.

8 N.H. Henein, *Mari Girgis, village de Haute-Égypte*, *BdE* 94, 1988, p. 44.

9 G. Jéquier, *Manuel d'archéologie égyptienne, les éléments d'architecture*, Paris, 1924, p. 129, 132-135.

10 Fr. Daumas, « Sur trois représentations de Nout à Dendara », *BIFAO* 51, 1951, p. 397-400.

11 S. Cauville, *Dendara* II, *traduction*, Louvain, 1999, p. 4 sq., 48-53 et 92-95.

12 S. Sauneron, *Les prêtres de l'ancienne Égypte*, édition revue et corrigée par J.-P. Corteggiani, Paris, 1988, p. 81-97.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

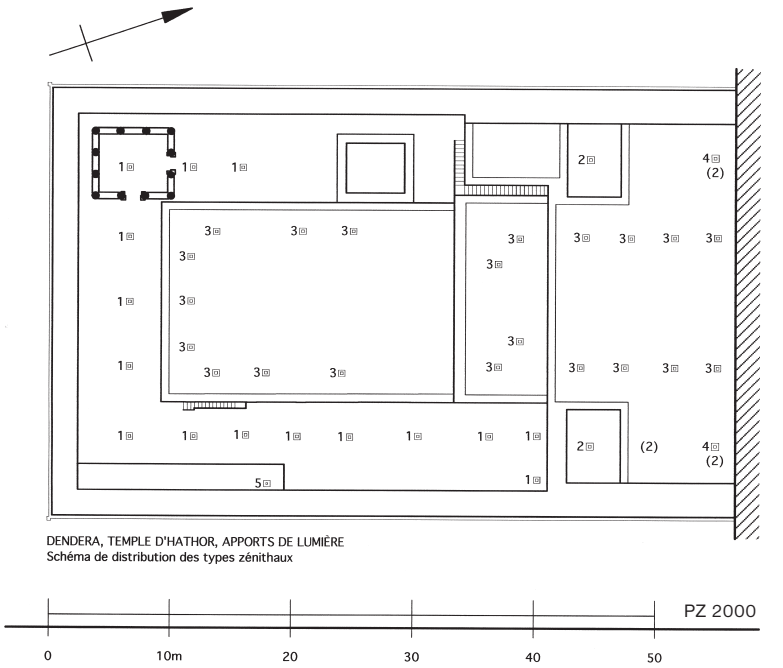


Fig. 3. Types zénithaux localisés sur les terrasses du naos.

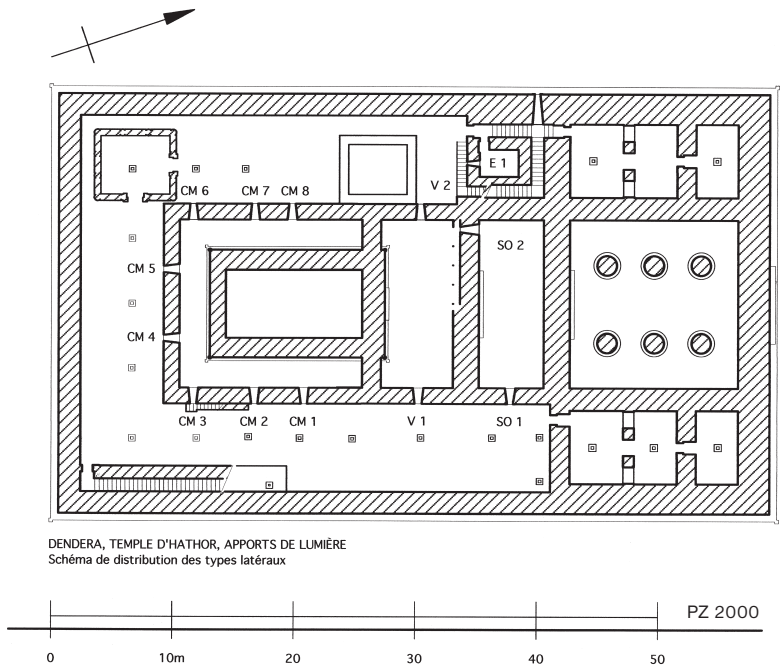


Fig. 4. Types latéraux localisés sur les terrasses du naos.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

d'autre de la salle de l'apparition permettaient l'apport des offrandes directement depuis l'extérieur [13]. Une pièce vestibule (F') et un corridor large de deux coudées (Y) complétaient cette distribution secondaire en permettant la desserte de la salle des offrandes, de l'escalier ouest (X) et du « trésor » (Q) en communication par des portes avec la « salle intermédiaire » ou de l'ennéade (O) et du complexe de la « ouabet » (R et S) [14].

Ce schéma de circulation ne réclamant pas au quotidien le maniement des lourdes et précieuses portes appelle à restituer dans ces espaces une ambiance d'obscurité plus ou moins profonde. Les variations ou les combinaisons d'ouvertures, en nombre et en type, selon les pièces invitent à étudier les différents dispositifs par rapport à la géométrie du temple dont les relevés, entrepris pour préparer l'étude architecturale du monument, ont permis de constater une qualité de la composition spatiale qui va de pair avec une précision inégalée des mesures et des axes [15]. L'inventaire typologique de ces dispositifs d'éclairage a fait partie de cette entreprise de documentation et permet de livrer ici ces premières réflexions qui seront à compléter avec la prise en compte de tous les types et espaces. Dans cette étude préliminaire, seuls deux groupes d'espaces et d'éclairages ont fait l'objet d'une analyse.

L'inventaire typologique a montré qu'il y a bien des types communs à plusieurs espaces. Ils ont été classés selon la prise de lumière en deux groupes [fig. 2, 3 et 4] :

– les éclairages zénithaux dont la lumière est prise horizontalement à la surface des terrasses ;

– les éclairages latéraux qui, même s'ils sont en position haute, ont une prise de lumière verticale donc un apport latéral.

L'espace hélicoïde de l'escalier ouest d'accès aux terrasses a justifié un traitement particulier pour assurer un peu d'éclairement tout au long de l'ascension. Chacun des cinq paliers vers l'extérieur a été l'occasion d'implanter à travers la façade un apport réellement latéral de lumière par rapport à la section du corridor.

De l'autre côté du monument, à l'est, l'escalier a été inclus longitudinalement dans la trame alvéolaire du mur intégrant les cryptes [16]. Par rapport à l'escalier ouest de plan carré, il n'est certainement pas sans intérêt d'apprécier, au niveau de la circulation, le développement linéaire de son espace qui permet de progresser avec un seuil de luminosité moins élevé. Ceci a permis de réduire les dispositifs d'apport lumineux à un seul élément de type zénithal. Son implantation est la plus éloignée possible de l'accès depuis la terrasse ; au-delà, le programme des cryptes excluait tout apport lumineux depuis le haut. Dans l'obscurité profonde de la partie basse de l'escalier, deux prises de lumière zénithale au niveau du vestibule inférieur (V) amènent une faible lueur. Elles permettent à celui qui descend dans une ambiance de plus en plus ténébreuse de percevoir, peu avant de l'atteindre, le palier puis le changement d'angle imposé au cheminement par l'implantation perpendiculaire du vestibule V.

13 Fr. DAUMAS, *Dendara et le temple d'Hathor*, *RAPH* 29, Le Caire, 1969, p. 34 sq ; cf. aussi S. CAUVILLE *Le temple de Dendera, guide archéologique*, *BiGen* 12, 1990, p. 41-43

14 Fr. DAUMAS, *op. cit.*, p. 43-47.

15 P. ZIGNANI, N. NILSSON, « Étude architecturale et modélisation des structures au temple d'Hathor à Dendera », *BIFAO* 97, 1997, p. 308. Sur le contrôle de la précision des surfaces et des arêtes de plans voir P. ZIGNANI, « Remarques sur le fil à plomb pharaonien et les techniques de ravalement », *in Mélanges Dieter Arnold*, à paraître.

16 Sur cette agencement, voir P. ZIGNANI, « Monolithisme et élasticité dans la construction égyptienne », *BIFAO* 96, 1996, p. 453-487.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Fig. 5. Type 1, vue du cadre protégeant l'ouverture des eaux pluviales.

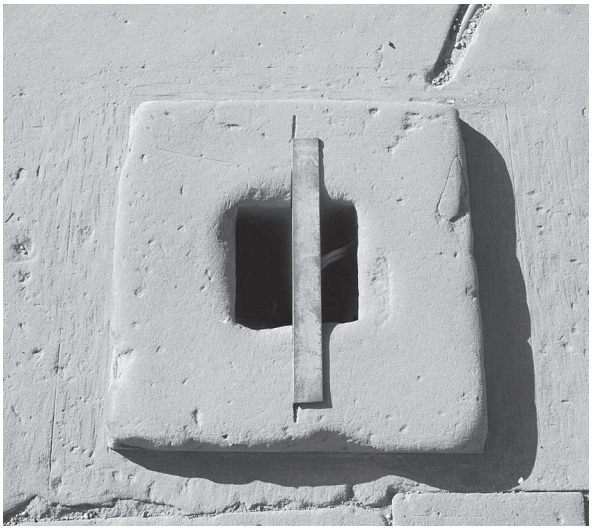
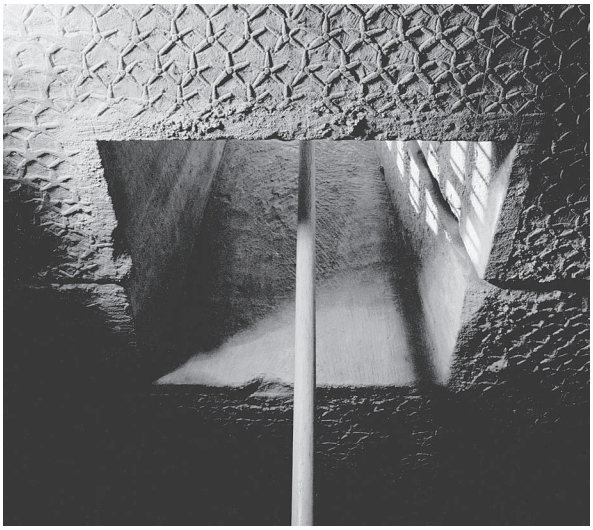


Fig. 6. Type 1, vue de l'ouverture zénithale dans le plafond du couloir mystérieux.



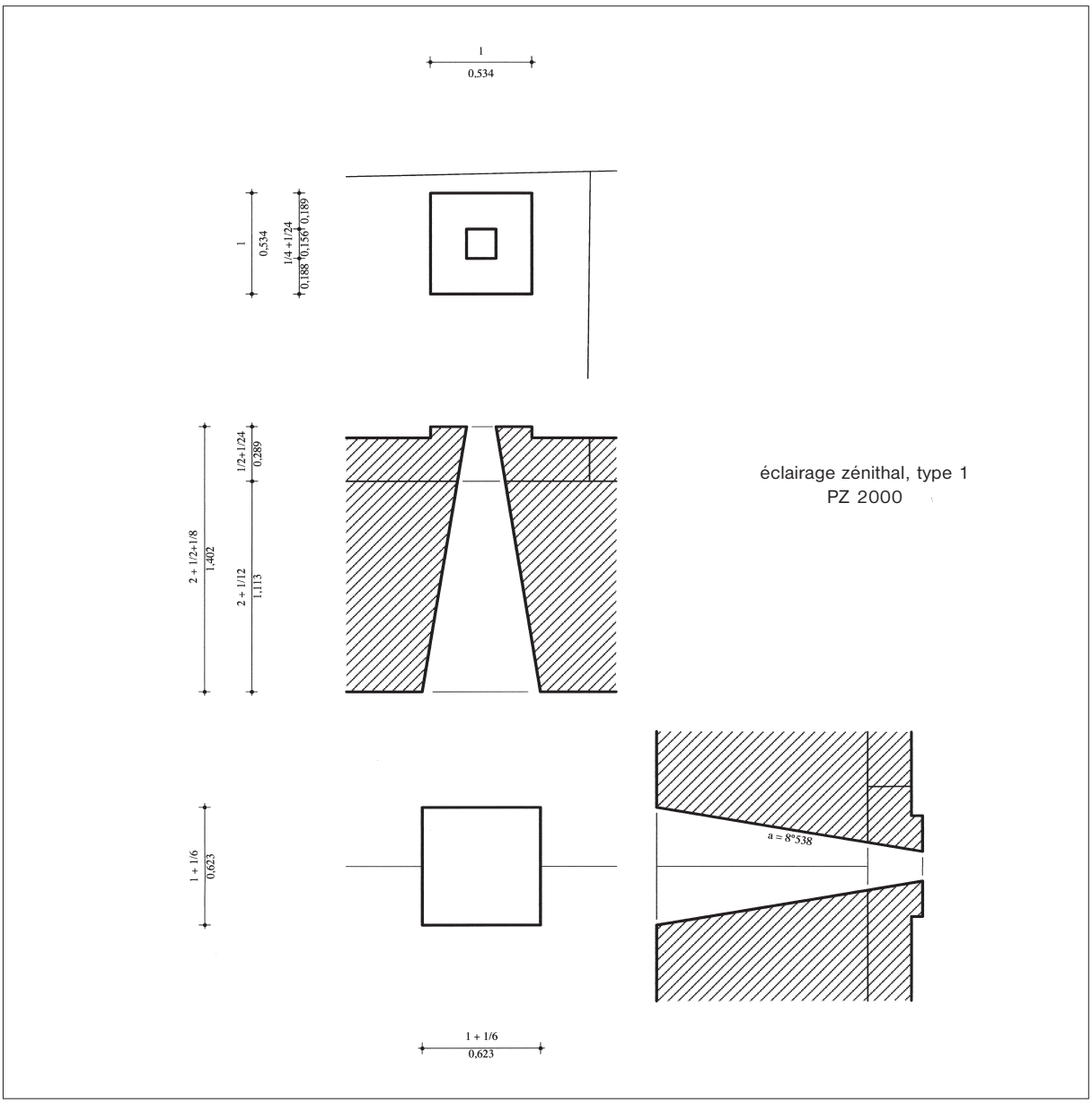


Fig. 7. Détail en plan, coupe et élévations du type 1, commun aux chapelles rayonnantes (D à M) et aux espaces P, U et V. Les élévations sont rabattues dans le prolongement des côtés correspondants. Les valeurs de coudée sont exprimées sous leur forme fractionnaire au-dessus de la ligne de cotation tandis qu'au-dessous figurent les mesures métriques.

BIFAO 100 (2000), p. 47-87 Eric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale du temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

À considérer ces espaces de desserte verticale, l'apport de lumière par des dispositifs annexes serait conditionné par un seuil d'éclairement qui permettrait une perception minimale de l'espace autorisant la circulation. Alors qu'un apport latéral (ou plusieurs [17]) aurait été également possible, le choix d'un dispositif zénithal dans l'escalier oriental indique que les concepteurs privilégiaient une solution ne venant pas percer le pan de la façade extérieure.

1. Apport zénithal de lumière, dispositif nº 1

Concernant les dispositifs zénithaux, cinq types, d'ouvertures et de profondeurs différentes, ont été recensés. L'épaisseur des niveaux supérieurs est composée du monolithe qui porte statiquement et d'un dallage de revêtement, d'épaisseur variable car il est réglé pour évacuer les eaux de pluie. Toutes les ouvertures ont été aménagées de part et d'autre d'un joint entre deux dalles structurelles tandis que la partie supérieure et le rebord encadrant la prise de lumière ont été taillés dans un même élément de revêtement de sol [fig. 5, 6 et 7].

Le dispositif nº 1 est localisé dans les chapelles rayonnantes autour du couloir mystérieux et dans les pièces dans le prolongement de leur trame spatiale y compris le vestibule de l'escalier longitudinal (voir fig. 1). Il est donc utilisé dans des pièces proches mais qui ont des hiérarchies et des proportions différentes.

Pour définir la forme, un détail type a été établi en ramenant les différentes mesures métriques à l'unité antique utilisée à Dendara, la coudée de 0,534m [18]. Cela a permis dans les cas de dégradations et d'absence de parallèle de restituer la géométrie d'origine. Sa forme est celle d'un volume pyramidal tronqué. La constante des dimensions d'un dispositif adopté dans plusieurs espaces posait un problème au niveau de sa profondeur car le traitement de la surface des terrasses exigeait des pentes précises, aménagées pour conduire l'eau pluviale vers les gargouilles et l'évacuer à l'extérieur de la construction. Ce souci de protection des eaux excluait de définir une épaisseur continue de la maçonnerie horizontale (superposition de la dalle structurelle et de celle du revêtement de sol). L'intrusion de l'eau dans l'ouverture d'éclairage était prévenue par l'encadrement saillant. Le pragmatisme qui a guidé le developpement de ce détail a été récupéré par les concepteurs pour établir une cote de profondeur standard du prisme d'apport de lumière. Grâce à une réserve de matière, l'encadrement réalisé au niveau d'une seule dalle de revêtement permettait de préparer une altitude correspondant à la cote de profondeur déterminée entre l'ouverture extérieure et celle découpant le plafond.

17 Une solution avec de tels dispositifs aurait permis un éclairage plus intense et homogène. Il est manifeste que cela n'était pas l'effet voulu par les concepteurs et rend plus vraisemblable l'hypothèse selon laquelle ils tâchaient d'obtenir une luminosité juste suffisante pour circuler.

18 S. Cauville, « Les inscriptions dédicatoires du temple d'Hathor à Dendera », *BIFAO* 90, 1990, p. 113.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

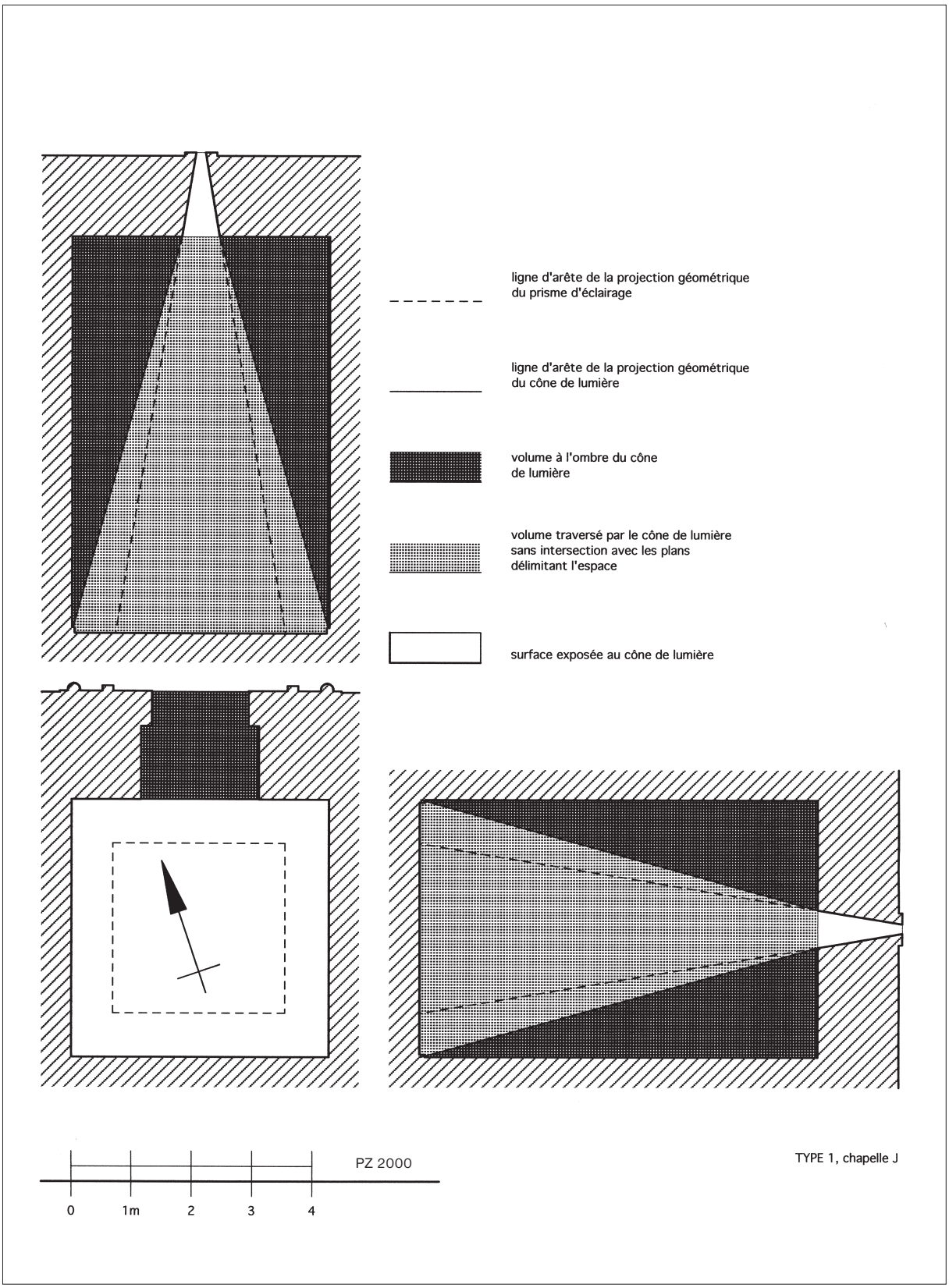


Fig. 8. Chapelle axiale (J), Per-our, plan avec rabattements des élévations dans le prolongement de ses côtés.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Une fois le type établi, on peut le projeter dans les différents espaces pour autant que l'on ait des coordonnées de travail très fiables [19]. Actuellement trois relations possibles ont été considérées :

– la projection de la géométrie de l'ouverture prismatique dans l'espace ;

– la projection du cône lumineux défini par la géométrie prismatique de l'ouverture [20] ;

– à l'intérieur du cône lumineux, on peut avoir une tache lumineuse comme la projection directe du soleil à condition que sa position s'y prête [21].

L'importance de ce dernier phénomène, à cause de la mobilité de l'astre solaire, sera inévitablement événementielle [22] et dans un tel cas, il est encore légitime de se demander si le mouvement de cette tache lumineuse ne pourrait pas être l'occasion d'un jeu d'animation des figures pétrifiées. Les connaissances en matière d'astronomie des anciens Égyptiens [23] avec, en particulier, l'association de dieux et de fêtes à des éléments du ciel, requièrent également de vérifier une telle relation avec la lune et d'observer la position des étoiles [24]. Les niveaux des registres de l'iconographie ont donc été représentés sur les élévations pour pouvoir rechercher un éventuel et bref effet d'éclairage direct sur les décors pariétaux. (fig. 8, 9 et 10).

Dans la chapelle axiale du Per-our (J), on constate parmi les trois relations retenues que la projection géométrique dans l'espace du cône lumineux, débordant celle du prisme, vient s'inscrire exactement dans le plan de cette pièce. Un tel résultat invite à voir un rapport de corrélation entre le plan, la hauteur et l'éclairage de l'espace. Il y aurait un jeu géométrique entre les dimensions de cette chapelle et la forme prismatique du dispositif d'apport de lumière.

En revanche, il n'y a pas à attendre d'effet de la tache du soleil sur les décors pariétaux : les parois latérales ne sont jamais éclairées directement (fig. 11 et 12). La latitude de Dendara, proche du tropique, a pour conséquence évidente l'illumination par les rayons solaires du centre du plan autour du 21 juin à midi sur une surface très légèrement supérieure à celle de l'ouverture extérieure [25].

Au premier abord, on ne s'attend pas à retrouver un agencement de cette nature dans les autres espaces, de dimensions différentes [26] mais dotés du même dispositif d'apport de lumière. Pourtant on enregistre que la projection au sol de la géométrie du prisme correspond à la largeur des quatre chapelles (D à G) ouvrant sur le côté oriental du couloir mystérieux [fig. 13 et 14]. Cette configuration est identifiable à l'application du théorème de Thalès [27] : le prisme a une hauteur de 63 doigts, et des ouvertures supérieure et inférieure de 7 et 28 doigts. Pour une hauteur de 12 coudées 8 doigts, on aboutit, via Thalès, à des dimensions projetées au sol de 8 coudées 4/9 doigt, et 5 coudées 6 doigts 2/3. Arrondies au doigt le plus proche, ces valeurs donnent 8 coudées, et 5 coudées 7 doigts, soit les dimensions réalisées (dimensions du Per-our, et largeur des chapelles orientales).

19 Le relevé a été entrepris avec l'aide d'un théodolite (station totale) et du logiciel de topographie « Caltop ». Il a été réalisé quels que soient les niveaux dans un système de coordonnées général qui est calé sur l'axe du temple et sur l'altitude réelle.

20 Dans le rendu des projections géométriques, quand ce cône lumineux est intersecté par un plan, sol ou mur, la surface a été laissée blanche.

21 Le phénomène de diffraction de la lumière n'a pas été retenu au niveau de ce travail, pas plus que la dimension du soleil, considérée ici comme ponctuelle.

22 Tout le monde connaît le phénomène d'illumination, à la fin de l'hiver et au début de l'automne, des statues du sanctuaire du grand temple d'Abou Simbel rapporté déjà au XIX[e] siècle (A.B. EDWARDS, *A Thousand Miles up the Nile*, première édition 1877, Londres, 1982, p. 303 sq.).

23 É. AUBOURG, « La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor Dendera », *BIFAO* 95, 1995, p. 1-10.

24 Voir précisément, pour Dendara, É. AUBOURG, S. CAUVILLE, « En ce matin du 28 décembre 47... », *Mélanges J. Quaegebeur*, *OLA* 85, Louvain, 1998, p. 772.

25 Une statue divine placée à l'aplomb de l'ouverture serait dans cette situation atteinte un court moment par les rayons du soleil.

26 Sur les dimensions des différents espaces voir S. CAUVILLE, *BIFAO* 90, 1990, p. 110 sq.

27 Thalès vivait au VI[e] siècle avant notre ère et ses travaux étaient certainement connus des bâtisseurs de Dendara.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

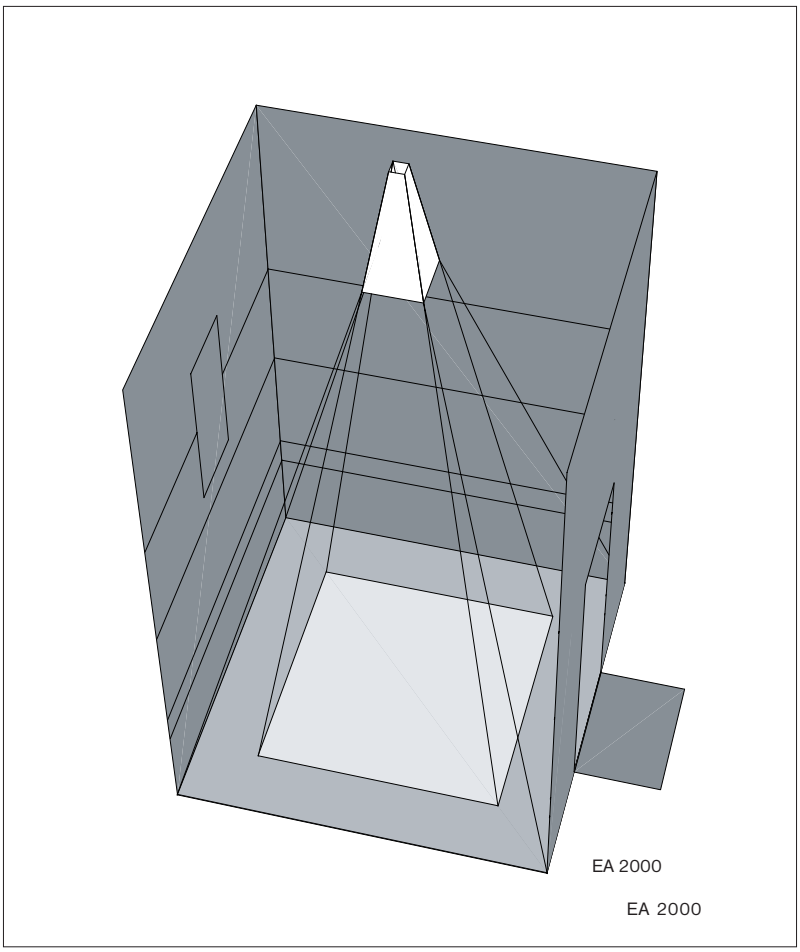


Fig. 9.
Chapelle axiale (J), Per-our, modèle 3D.

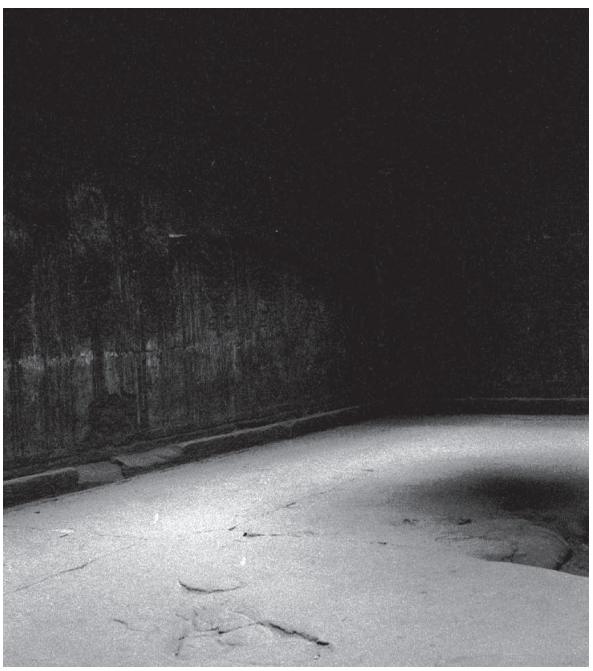


Fig. 10.
Chapelle axiale (J), vue du cône lumineux inscrit dans le plan.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Fig. 11.
Chapelle axiale (J), Per-our, évolution de la tache du soleil au solstice d'été. Au solstice d'hiver et aux équinoxes le soleil n'entre pas à l'intérieur de l'espace.

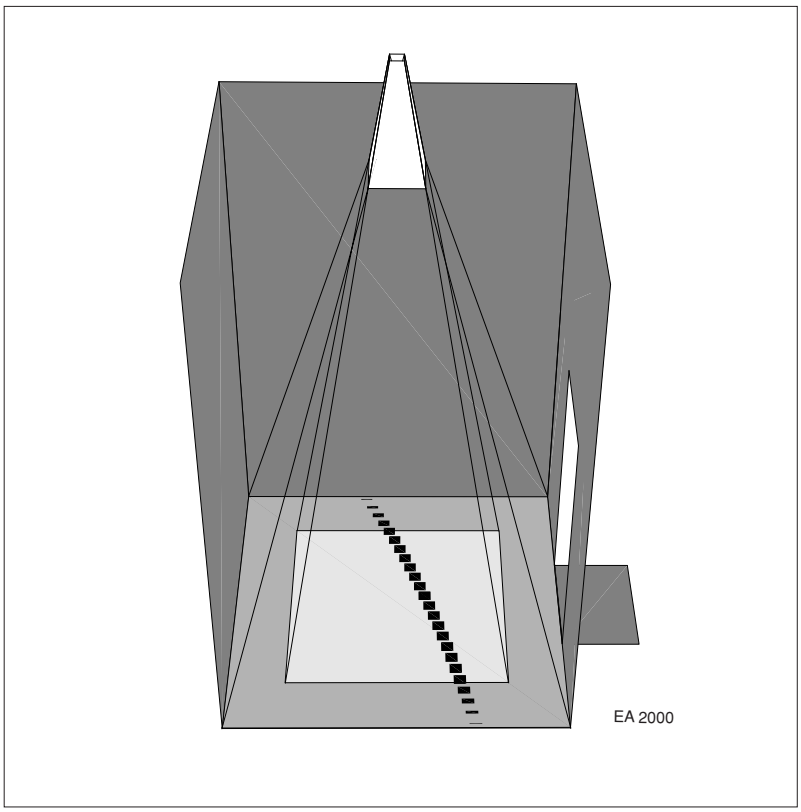
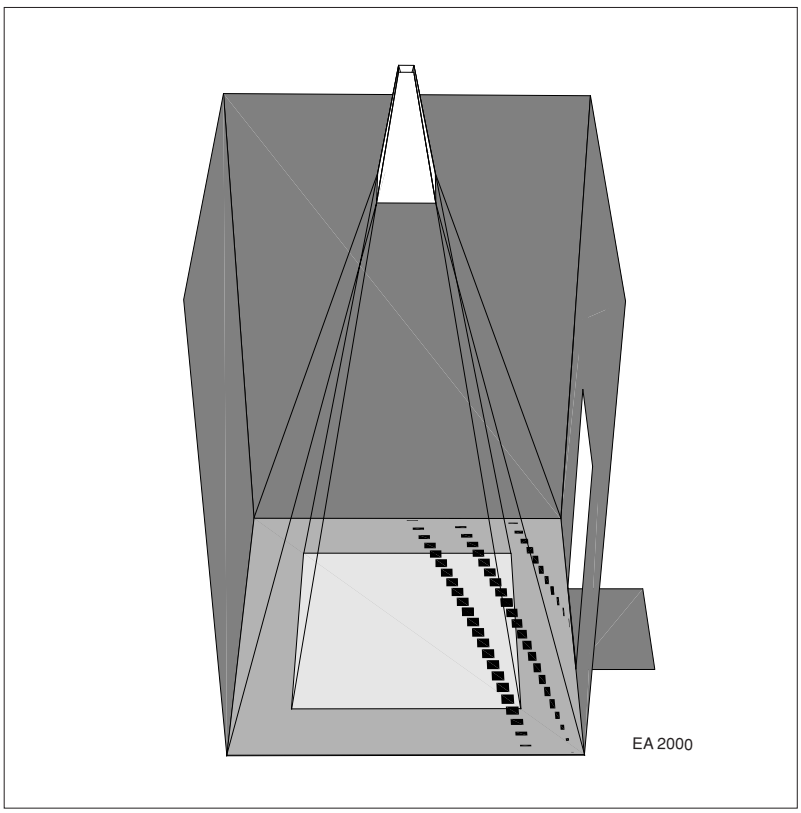


Fig. 12.
Chapelle axiale (J), Per-our, évolution de la tache du soleil à l'approche du solstice d'été (1 à 2 mois du solstice).



© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

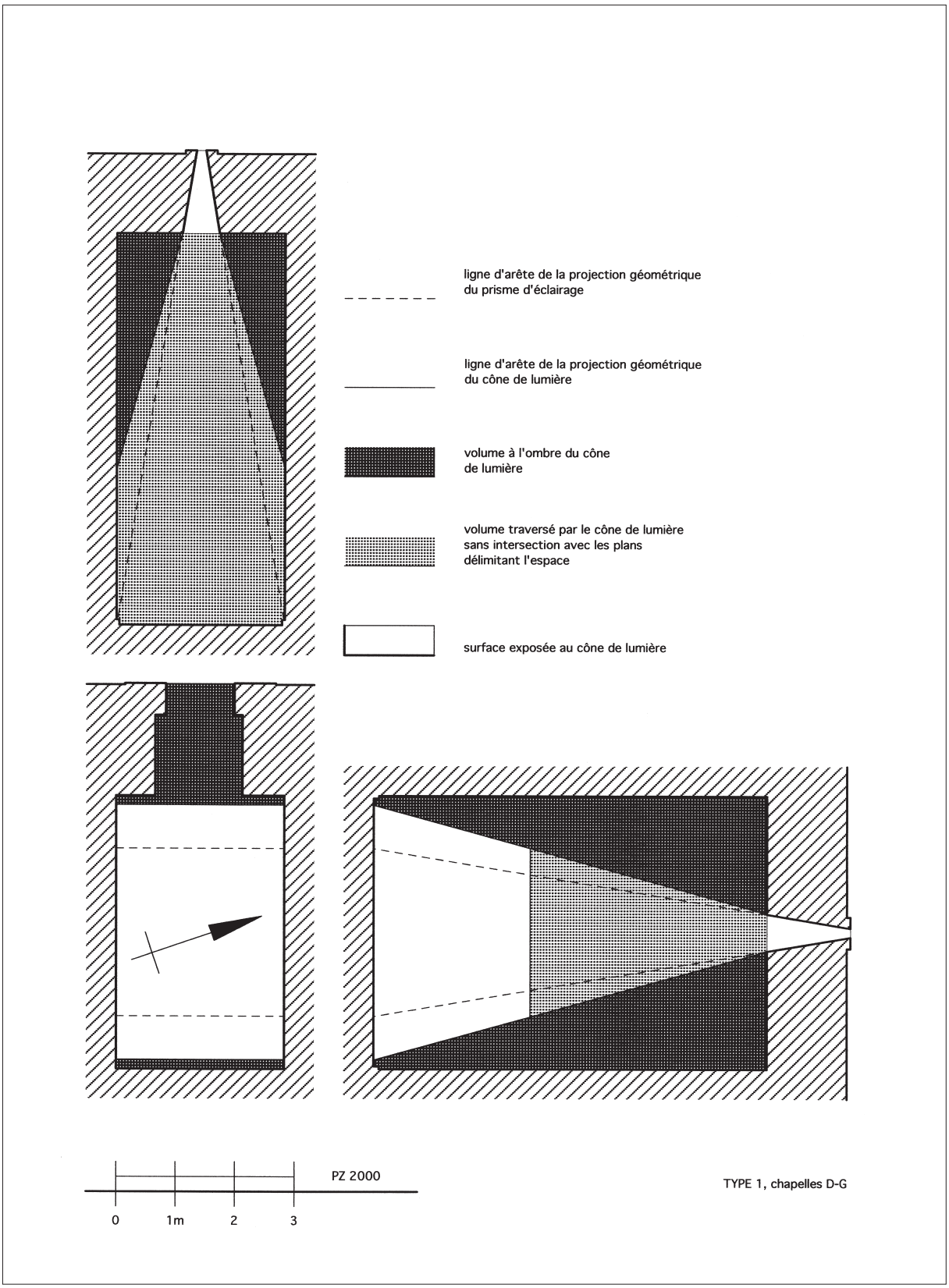


Fig. 13. Chapelles orientales D à G, plan avec rabattements des élévations dans le prolongement de ses côtés.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

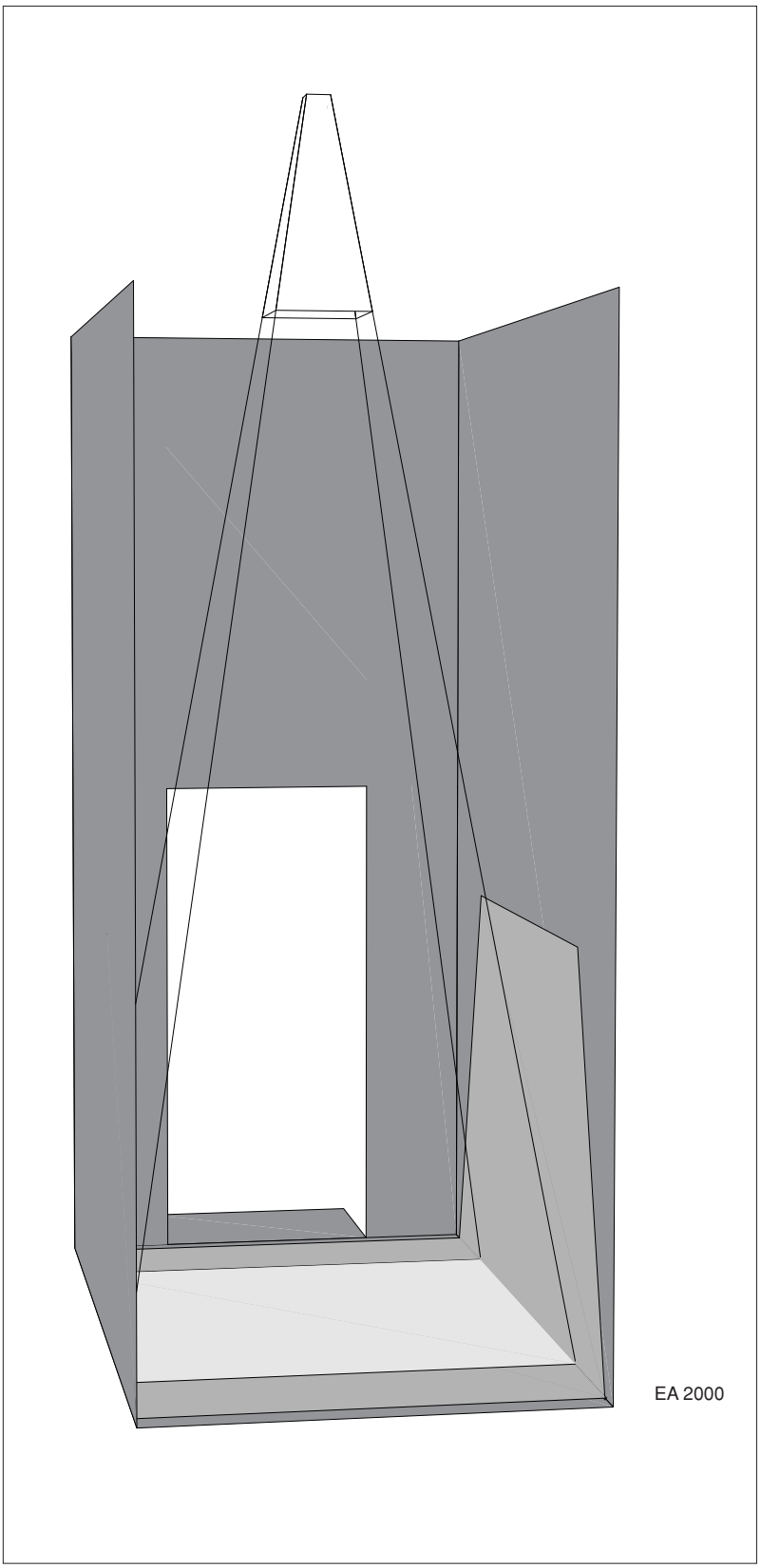


Fig. 14. Chapelles orientales D à G, modèle 3D.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

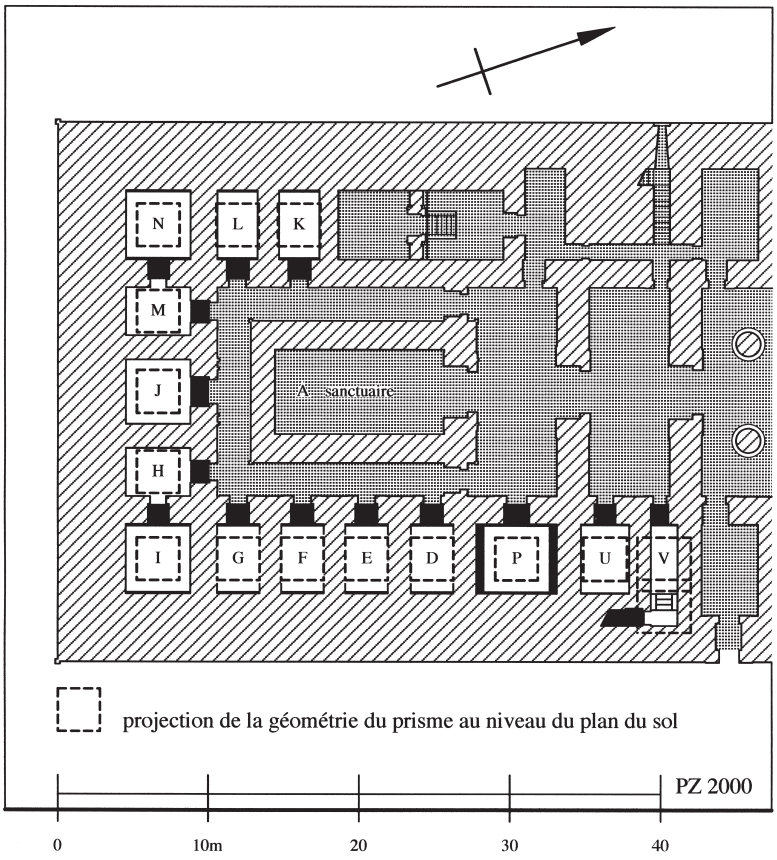


Fig. 15.
Plan au niveau des chapelles divines et des espaces dotés d'un éclairage zénithal de type 1. Les zones laissées en blanc correspondent aux surfaces du plan exposées au cône lumineux tandis que celles en noir en sont exclues.

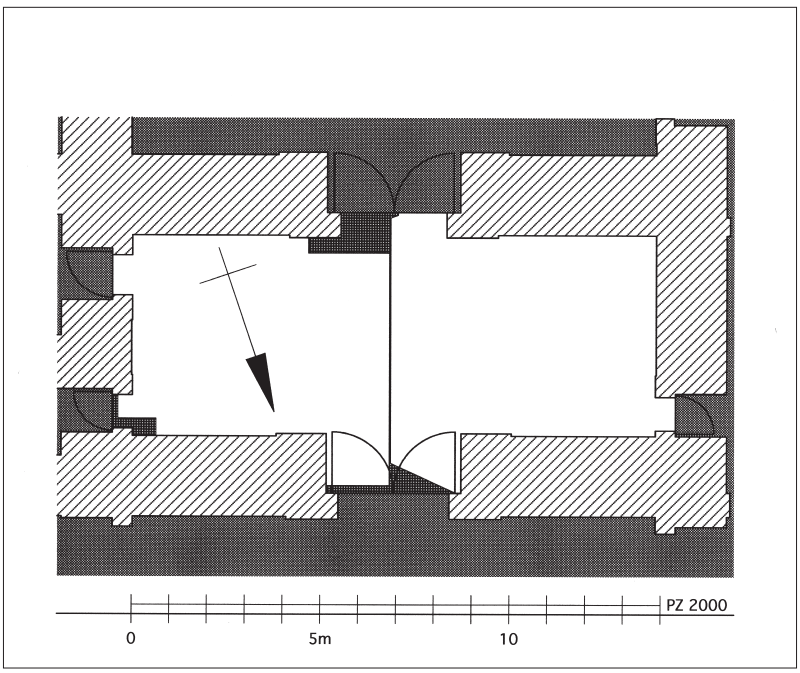


Fig. 16.
Plan de la salle des offrandes : surface exposée (en blanc) aux cônes de lumière des éclairages zénithaux et latéraux.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

L'intelligence d'un rapport de proportion entre la lumière et l'espace, constaté dans le Per-our avec l'inscription de la projection géométrique du cône lumineux exactement dans le plan se confirme puisqu'un jeu géométrique est de nouveau utilisé dans les chapelles D à G [fig. 15] [28]. Sur ce côté, la largeur identique des quatre espaces ainsi définie (5 coudées + 1 poing, + 1 doigt) a nécessité une variation de l'épaisseur de leurs murs mitoyens (2 coudées + 1 coudée sacrée ou 2 coudées + 1 coudée-*remen*) ajustée sur des valeurs décimales de sous-multiples de la coudée. La concomitance de ces deux rapports spatiaux pour un même dispositif d'éclairage exclut qu'ils soient fortuits, mais rend compte d'une approche géométrique de la proportion de l'espace.

2. Apports latéraux, salle des offrandes

Si on exclut l'apport lumineux de l'axe central par l'ouverture des portes, la salle des offrandes dispose de six dispositifs d'éclairage. La projection de tous ces éléments aboutit à un éclairement de tout le plan à l'exception d'une fine bande centrale et de deux petites surfaces, l'une devant le battant oriental de la porte axiale ouvrant sur la salle de l'ennéade et l'autre devant la porte du vestibule entre l'escalier longitudinal et la salle des offrandes [fig. 1]. La projection qui en résulte sur les élévations est très découpée et une analyse spatiale dissociée par dispositif est nécessaire pour s'interroger sur les facteurs qui ont mené les concepteurs et bâtisseurs à installer ces formes élaborées d'apports lumineux. L'intérêt est de chercher si les dispositifs latéraux s'inscrivent dans une relation de corrélation entre la mesure de l'espace et la lumière.

Quatre de ces dispositifs sont de nature zénithale (type 3, voir fig. 3). Ils sont similaires sur le principe de leur géométrie au type 1 mais diffèrent en raison de leurs dimensions. La répétition de l'implantation de deux éléments décalés et reportés de part et d'autre de l'axe longitudinal du temple induit une géométrie particulière dont on peut se demander si elle n'est pas conditionnée à un mobilier de support d'offrande. L'intention étant de procéder à un test méthodologique sur les apports latéraux, ces dispositifs zénithaux ne sont pas détaillés au niveau de cette étude préliminaire [29].

On constate au niveau de la projection au sol que leurs seuls cônes de lumière assurent une diffusion de cet éclairage à peu de chose près identique à celle de tous les apports lumineux confondus [fig. 17 et 18]. On note par ailleurs que les zones d'ombre qui disparaissent du plan grâce aux apports latéraux sont limitées à une petite surface dans l'angle sud-ouest et à l'amincissement de la bande centrale.

28 Sur les valeurs de la coudée à cette époque voir J.-Fr. CARLOTTI, « Quelques réflexions sur les unités de mesures utilisées en architecture à l'époque pharaonique », *CahKarn* 10, 1995, p. 127-131.

29 D'après l'étude présentée sur le type 1, pour comprendre l'origine de la forme et des dimensions, il faut encore disposer des projections dans les espaces équipés du même dispositif : couloirs mystérieux et salle de l'apparition (fig. 3).

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

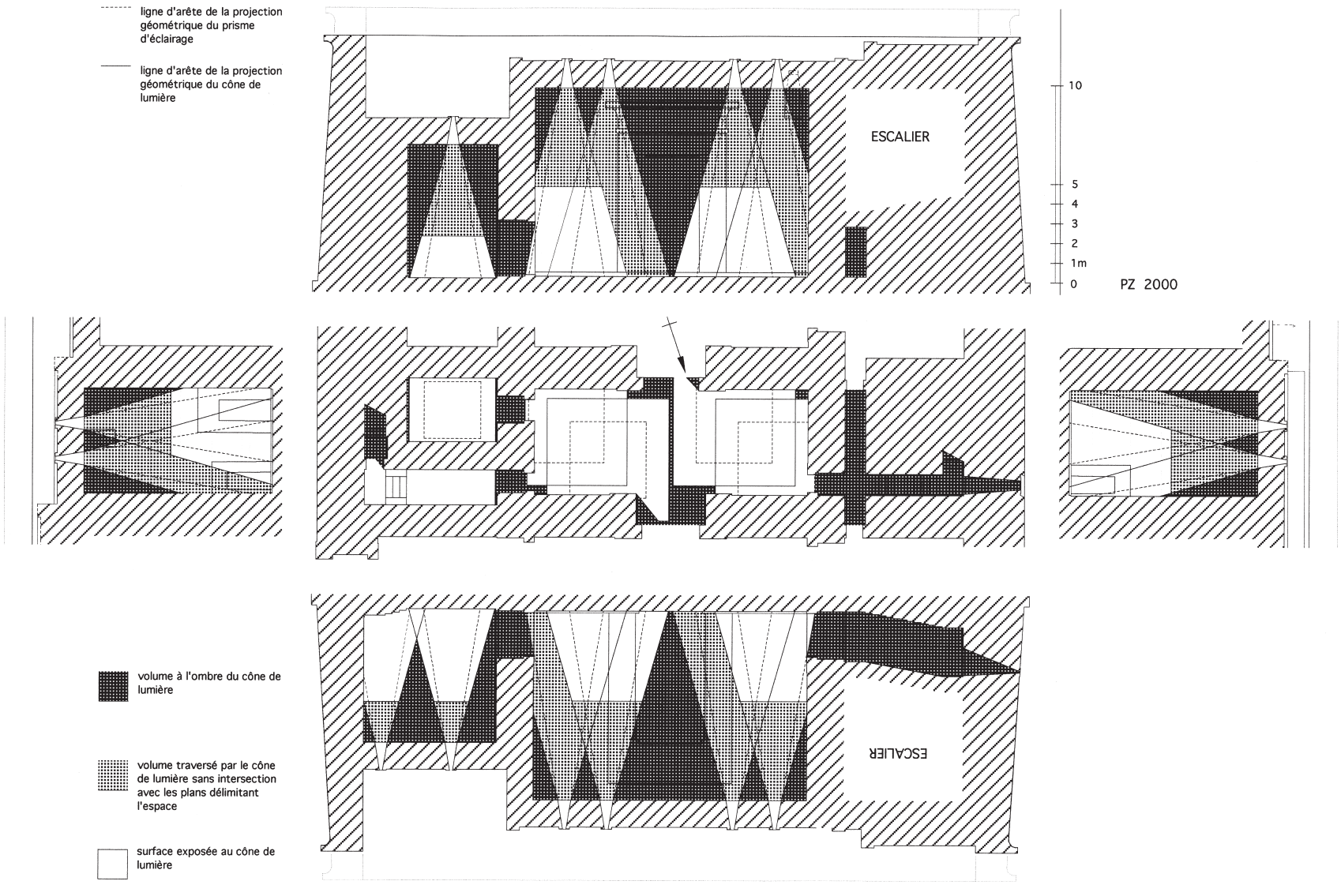


Fig. 17. Salle des offrandes, projection des éclairages zénithaux, plan avec rabattements des élévations dans le prolongement de ses côtés.

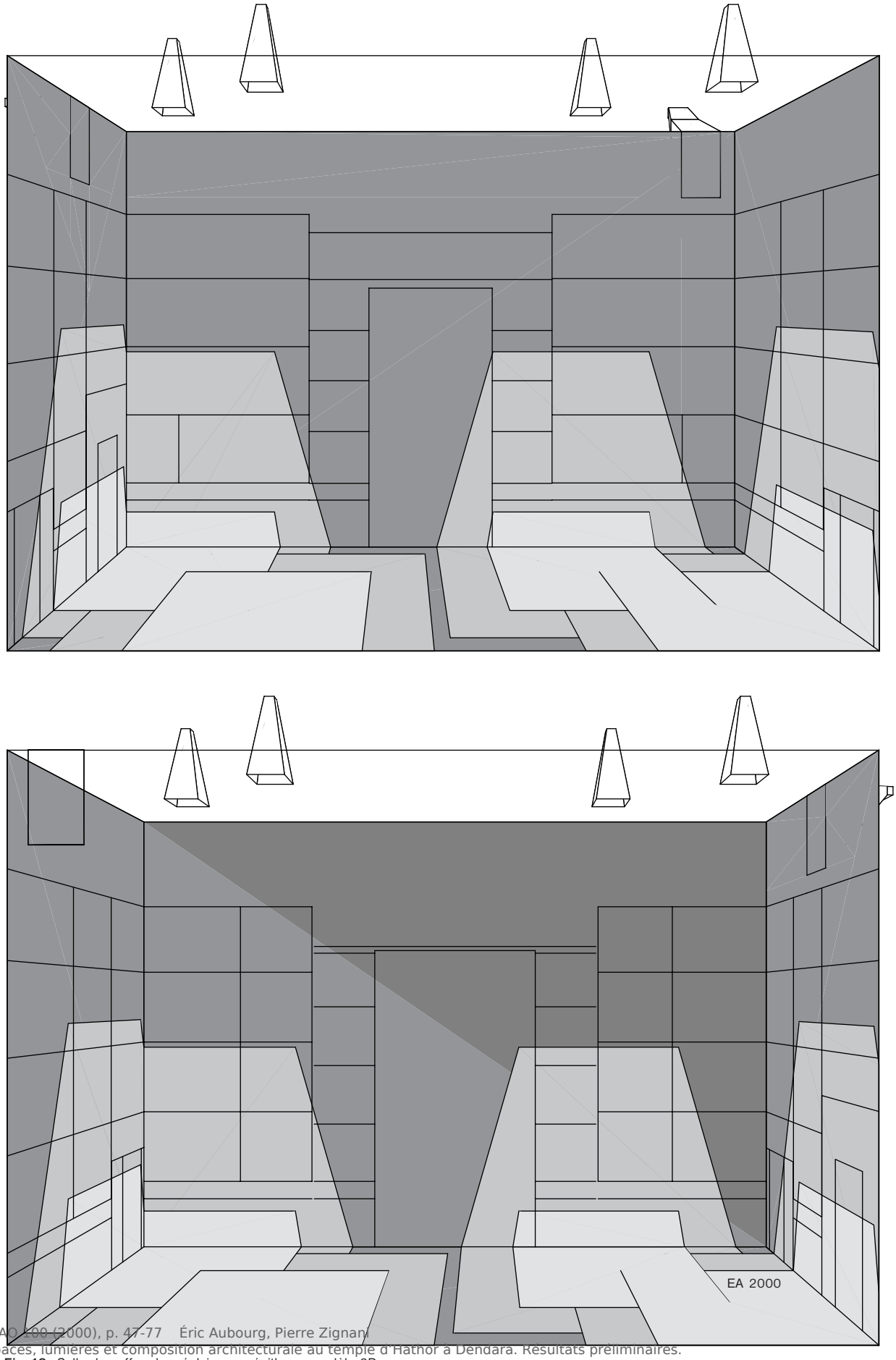


Fig. 18. Salle des offrandes, éclairages zénithaux, modèle 3D.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



Fig. 19.
Vue de l'ouverture sur la terrasse du dispositif d'apport de lumière latéral est éclairant la salle des offrandes.



Fig. 20.
Détail de l'ouverture avec la partie basse de l'encadrement détruite.



Fig. 21.
Vue du rayon lumineux entrant dans la salle des offrandes par l'ouverture est.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

2.1. Apport latéral est

Le travail de documentation des détails des éclairages latéraux est identique à celui de l'apport zénithal de la lumière. Il demande souvent plus de restitution car ces ouvertures ont été davantage détruites et agrandies par les utilisateurs des périodes postérieures [fig. 19, 20, 21 et 22]. Il est néanmoins possible de restituer son ouverture extérieure d'origine grâce aux traces d'arrachement et à l'emploi de la coudée des constructeurs. La géométrie du dispositif est plus compliquée que celle des éléments zénithaux et se décompose en deux formes. L'encadrement extérieur a permis d'obtenir une cote de profondeur sur une valeur de coudées et de doigts entiers (2 coudées + un petit empan soit 60 doigts) alors que la valeur du mur (2 coudées + 1 double palme + 1 doigt + 1/2 sandale soit 59,4 doigts) récupère une valeur de division décimale de la coudée réformée introduite au niveau de la cote de largeur du naos du temple d'Hathor. Cette mesure qui fait intervenir des valeurs décimales de la coudée semble résulter d'une relation de proportion entre la longueur et la largeur du naos [30]. Au temple d'Hathor de Dendara, la longueur de 112 coudées et la largeur de 67 coudées + une sandale (1/5 de coudée) définissent un rapport de 3/5. Ce rapport est identique à celui que l'on observe sur le temple d'Horus à Edfou mais avec des dimensions entières, de 105 coudées par 63 coudées [31]. La répétition de cette relation invite à identifier un élément normatif de conception de la masse générale du plan.

La première partie du dispositif donnant sur l'extérieur est une fente horizontale haute de 7 doigts et profonde de 6 doigts. La largeur de l'ouverture à l'extérieur est de 23 doigts. Son plan est trapézoïdal avec une largeur d'une coudée à l'articulation du deuxième volume vers l'intérieur. Cette seconde partie, prismatique, est définie en plan par une ouverture symétrique de 8°28 des côtés par rapport à l'axe vers l'intérieur [32]. En coupe, la surface supérieure est horizontale dans le prolongement du plafond de l'espace à éclairer, tandis que la surface inférieure est inclinée vers le bas selon un angle de 48°88. Les dimensions de l'ouverture à la surface intérieure du mur ont ainsi été amenées à 0,89 m (1 coudée + 1 coudée sacrée) de large pour une hauteur de 1,557 m (2 coudées +1 coudée-*remen* + 1 doigt). L'ouverture antique était à peu près quatre fois plus petite. De nos jours, quand le soleil pénètre à l'intérieur de l'espace, la tache et le rayon lumineux sont donc largement surdimensionnés [voir fig. 21].

L'articulation du dispositif en deux formes revient certainement à introduire un agencement pour contrôler des effets au niveau de la diffusion de la lumière [fig. 23 et 24]. Il est flagrant qu'un effet recherché par cette combinaison géométrique était, en coupe

30 Ce rapport simple de proportion de 3/5 a été déjà signalé par exemple par G. PRISKIN, « The Dimensions of the Naos at Dendera and Edfu », *DiscEg* 43, 1999, p. 40, mais notre manière d'analyser l'espace du temple n'est pas comparable à son interprétation en rapport avec un lien éventuel avec des triangles rectangles.

31 Sur les valeurs dédicatoires extérieures du naos du temple d'Hathor, voir S. CAUVILLE, *BIFAO* 90, 1990, p. 95 et 111 ; sur les valeurs dédicatoires extérieures du naos d'Edfou, voir S. CAUVILLE, D. DEVAUCHELLE, « Les mesures réelles du temple d'Edfou », *BIFAO* 84, 1984, p. 25 et 32.

32 Les côtés de la première partie de l'ouverture s'ouvraient déjà, par rapport à l'axe d'implantation, avec un angle de 5°711 mais le peu de profondeur le rend difficile à observer.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

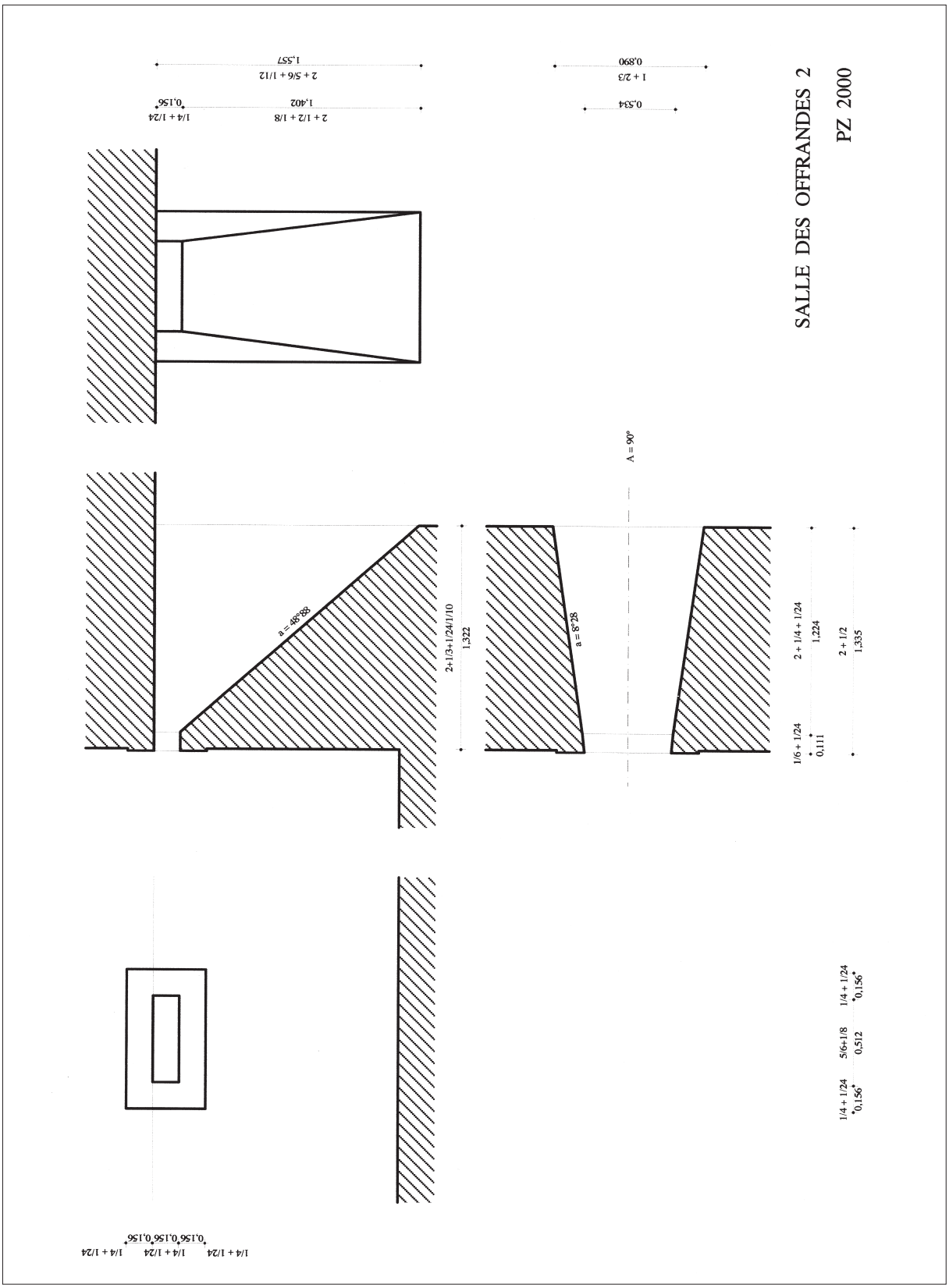


Fig. 22. Salle des offrandes, détail du dispositif est, plan, coupe et élévations. Les élévations sont rabattues dans le prolongement des côtés correspondants. Les valeurs en coudée sont exprimées sous leur forme fractionnaire au-dessus de la ligne de cotation tandis qu'au-dessous figurent les mesures métriques.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

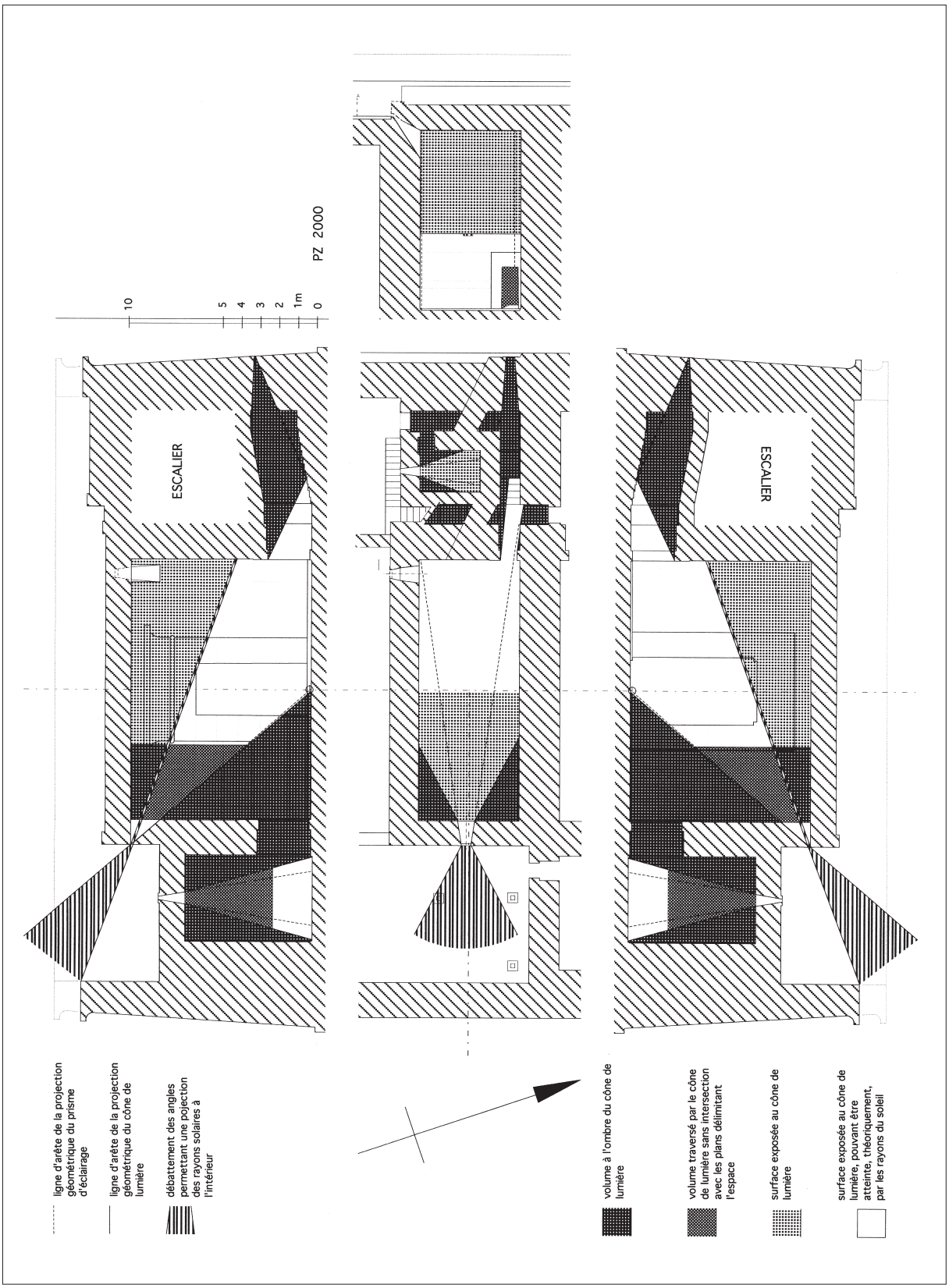


Fig. 23. Salle des offrandes, dispositif latéral est, plan avec rabattement des élévations dans le prolongement de ses côtés.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

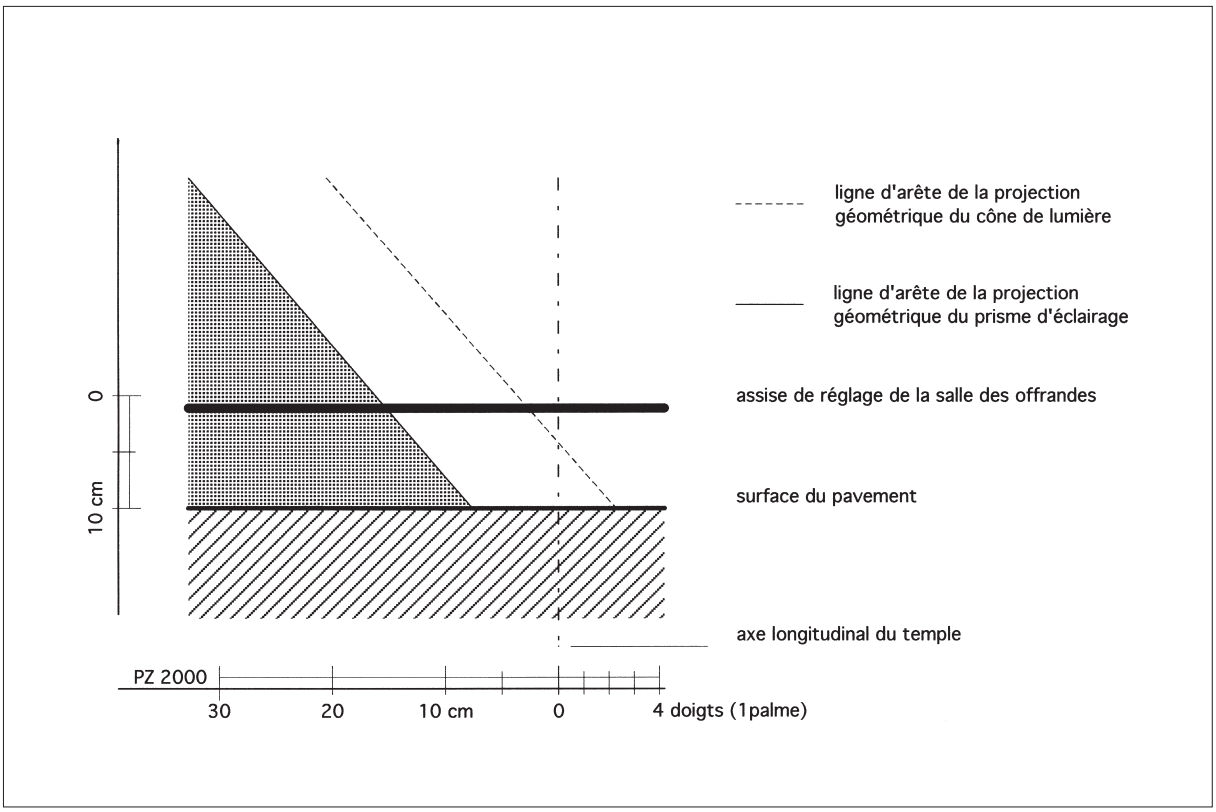


Fig. 24. Salle des offrandes, détail en coupe sur l'axe longitudinal du temple de la projection du plan inférieur du dispositif latéral est.

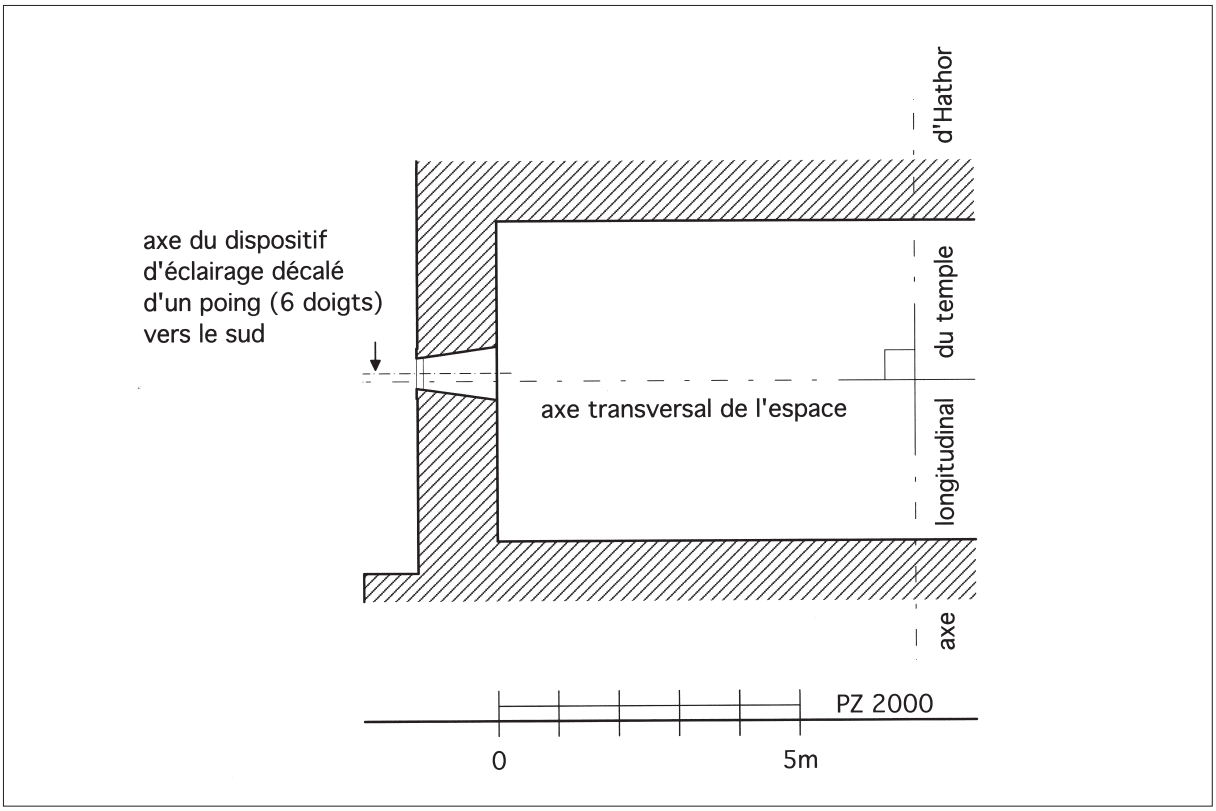


Fig. 25. Salle des offrandes, décalage de l'axe du dispositif latéral est par rapport à l'axe transversal de l'espace.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

seulement, de circonscrire la diffusion du cône lumineux dans la projection dans l'espace de l'inclinaison inférieure du prisme d'éclairage. On a constaté que la projection du plan incliné du prisme vient pratiquement couper l'axe longitudinal du bâtiment au niveau de l'assise de réglage de la pièce. Cela incite à revenir, comme pour l'éclairage zénithal, à l'idée d'une conception de l'éclairage en rapport avec la géométrie de l'espace. Le problème qu'ont dû se poser les architectes de l'époque peut de nouveau être résolu par l'application du théorème de Thalès pour définir la hauteur de l'ouverture intérieure du prisme, une fois fixée l'épaisseur du mur et la hauteur de l'ouverture extérieure. On tombe sur une valeur fractionnaire de doigts, de 69,8 doigts. Cette valeur est à 4 mm près ce que l'on a pu relever au théodolite, et il est difficile de savoir si l'ouverture a été réalisée à 69.5, 69.8 ou 70 doigts.

Pourtant, la projection de ce dispositif latéral sur le plan et les rabattements des pans de murs est plus complexe que l'apport zénithal de lumière étudié ci-dessus dans les chapelles divines. On remarque que l'ouverture à l'est de la salle des offrandes a la particularité de ne pas être alignée sur l'axe transversal de la pièce ; elle a fait l'objet d'une translation d'un poing de coudée c'est-à-dire 6 doigts vers le sud [fig. 25]. De toute évidence, l'effet ou le jeu de composition géométrique recherché sur ce dispositif d'éclairage n'est pas régi par un principe de symétrie de plan. Cela conduit donc à rechercher les desseins du décalage de l'implantation de l'ouverture dans les implications spatiales de ses projections. Le résultat le plus intéressant est au niveau de la projection en plan de la géométrie du prisme d'éclairage. Ce poing d'écart par rapport à l'axe transversal de la pièce a induit une translation qui permet une configuration de la projection au plus proche de l'angle sud-ouest de la pièce, tandis que de l'autre côté la figure se développe de nouveau au plus près de l'angle du corridor venant des salles cultuelles et du départ de l'escalier [voir. fig. 26]. On observe donc, en restant dans l'unité antique de mesure, l'optimisation d'une relation géométrique formelle assujettie au pan de mur opposé et à la circulation secondaire du système de corridors nécessaires au fonctionnement quotidien.

Avec l'exemple des éclairages zénithaux nous avons pu constater qu'il y avait, au niveau de la conception, des rapports de corrélation entre les dimensions de l'espace et le dispositif d'apport de lumière. Dans le Per-our, on a un rapport de proportion entre le plan, le dispositif d'apport de lumière et la hauteur de l'espace pour obtenir une diffusion de l'éclairage dans les limites exactes du plan au niveau du sol. La finalité des concepteurs est-elle formelle mais chargée de connotations mystiques ? Le dispositif d'éclairage a-t-il été conçu comme un apport minimal de lumière pour que les serviteurs des dieux puissent s'appliquer à leurs devoirs envers les divinités ? La solution intègre manifestement ces deux facteurs [fig. 27].

Dans les chapelles divines orientales, la mesure de l'espace et les dimensions de l'éclairage sont le fruit d'un jeu géométrique qui intègre l'usage dans le formalisme. Dans le cas de ce dispositif latéral, il est manifeste que l'on a de nouveau de la part des concepteurs un jeu de composition qui est animé par une préoccupation de fonctionnement au quotidien. D'autre part, toujours pour ce dispositif latéral, on peut se demander quelle est l'importance de la trajectoire du pinceau lumineux au cours de la journée [fig. 28, 29 et 30]. Les figures 28 à 30 montrent ces trajectoires respectivement au solstice d'hiver, aux équinoxes, et au solstice d'été.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

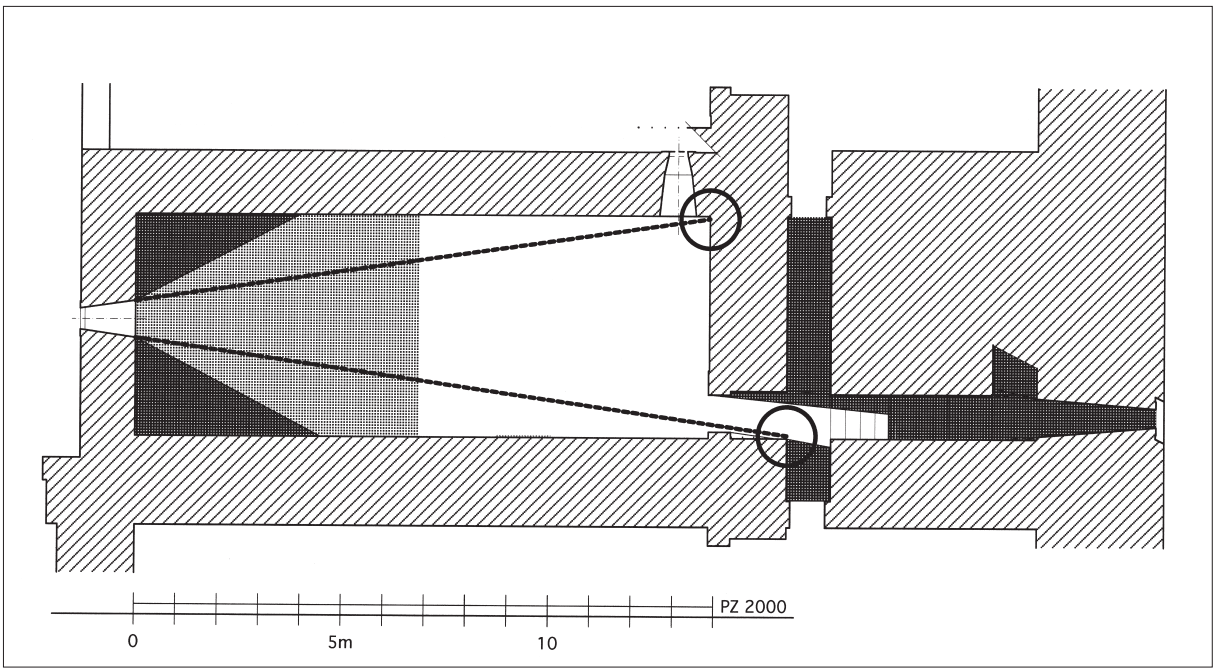


Fig. 26. Projection de la géométrie du prisme.

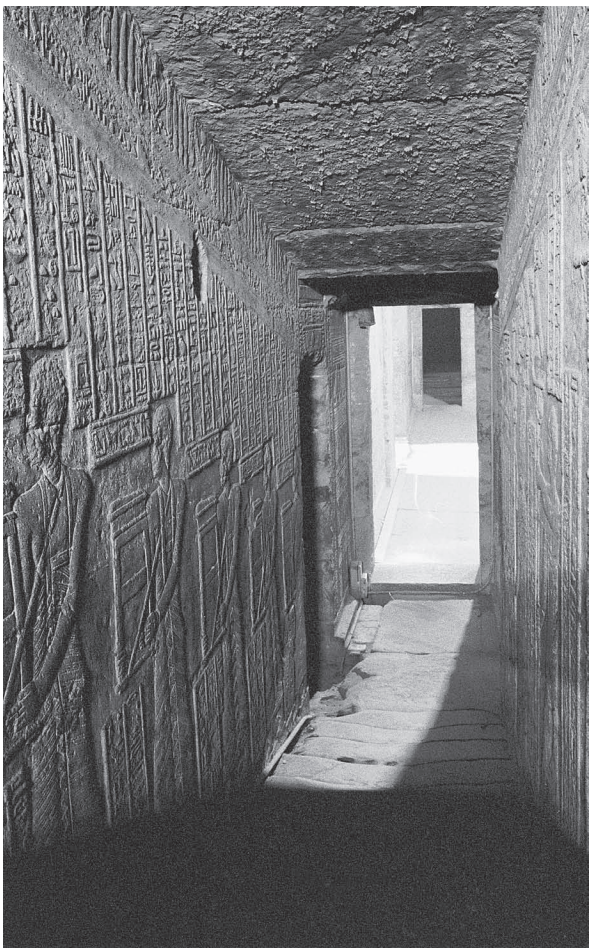


Fig. 27.
Vue depuis l'escalier ouest, de la lumière venant de la salle des offrandes accueillir la circulation en provenance de la salle F' via le corridor.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

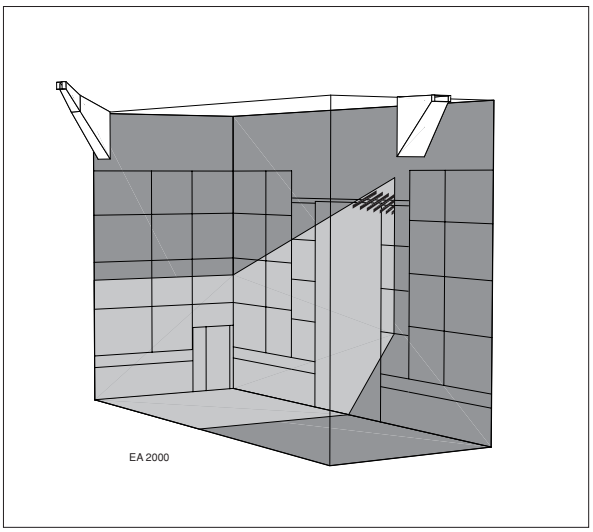


Fig. 28. Salle des offrandes, dispositif latéral est, rayons du soleil au solstice d'hiver.

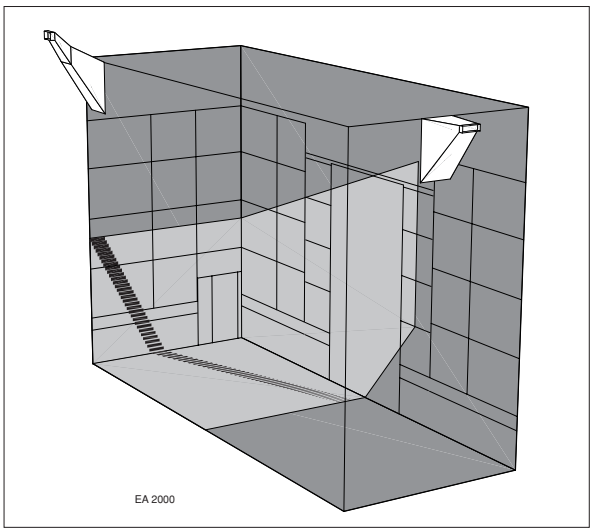


Fig. 29. Salle des offrandes, dispositif latéral est, rayons du soleil aux équinoxes.

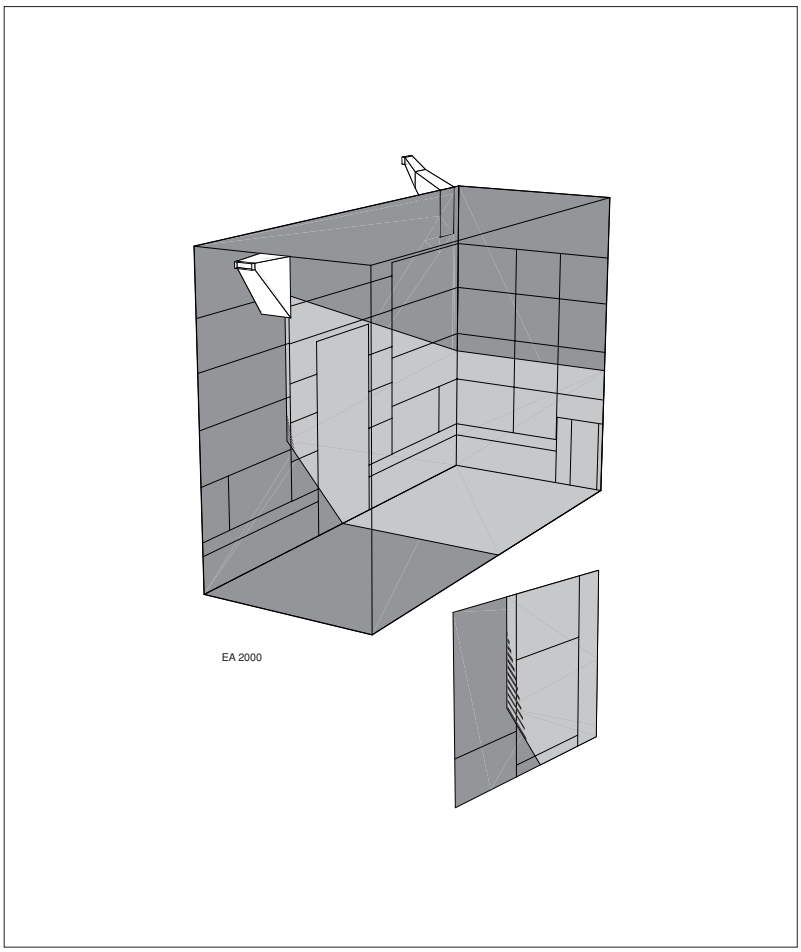


Fig. 30.
Salle des offrandes, dispositif latéral est, rayons du soleil au solstice d'été.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Fig. 31. Terrasses : vue de l'emplacement de l'éclairage latéral sud de la salle des offrandes avec le canal de mortier d'un muret secondaire sur la remontée bordant la terrasse.





Fig. 32. Détail de la partie subsistante (inférieure) du bloc de parement avec l'ouverture exposée au sud.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

On voit que la réalisation de l'ouverture permet, de peu, le passage tout au long de l'année, chaque jour, d'un faisceau lumineux direct. Aux solstices, le passage du faisceau est fugitif, ne durant que quelques minutes. Il est légitime de s'interroger sur le caractère prémédité de cet effet, surtout au regard du texte inscrit dans le prisme qui insiste sur le caractère quotidien et répété de l'entrée des rayons du soleil par la fenêtre [33].

2.2. Apport latéral sud

L'autre dispositif d'apport lumineux implanté au sud-ouest de la salle des offrandes pose de nombreuses questions quant à sa forme (fig. 31 et 32). Il est très incomplet puisque toute la maçonnerie de la partie supérieure de l'ouverture extérieure a disparu. Les difficultés de restituer la prise de lumière sont accrues par de nombreuses inflexions d'angles constatées tant en plan qu'en coupe. Il est à remarquer que ces changements d'angle sont au-delà de la dalle structurelle et n'existent pas sur les autres dispositifs d'éclairage. À cette singularité formelle, on doit encore ajouter le fait exceptionnel que la dalle structurelle a été entaillée pour permettre l'exécution de la géométrie prismatique de la prise de lumière. Par rapport aux autres dispositifs latéraux, ce traitement particulier a été déterminé par deux facteurs d'implantation. Il était en effet impossible d'aménager une ouverture à l'ouest en raison de la présence de l'escalier, tandis qu'au sud la différence de hauteur des terrasses de la salle des offrandes et de la salle de l'ennéade est insuffisante pour implanter une prise de lumière horizontale juste au-dessous du plafond du volume à éclairer.

Le bloc subsistant [voir fig. 32] de la maçonnerie d'habillage de la dalle structurelle montre un encadrement très légèrement saillant et présente une découpe à sa surface comme s'il y avait eu des reprises secondaires. De manière générale, la forme de l'ouverture se referme plus vers l'extérieur au-delà de l'élément statique monolithique. Ces changements d'angles en plan et en coupe évoquent un ajustement après la conception. Cette impression de réglage secondaire de la diffusion de la lumière est étayée par l'ajout à un moment, postérieur à la construction générale, d'un muret au sud-est de l'ouverture. Il a été implanté sur la surface de la remontée de pierre ceinturant la terrasse couvrant le sanctuaire, le couloir mystérieux et la salle de l'ennéade. Aujourd'hui, seules les traces de pose (canal de mortier et trou pour levier) sont visibles et permettent de définir son emprise, mais malheureusement pas sa hauteur ou sa fonction : réflecteur ou ombre portée pour supprimer un effet indésirable. D'après le débattement des angles verticaux et horizontaux autorisant une projection des rayons du soleil à l'intérieur, il est impossible qu'il ait joué un rôle de protection par rapport à une entrée directe du soleil. En plan, la restitution de l'ouverture extérieure est définie par la convergence des côtés jusqu'à la largeur de 21 doigts qui ménage, depuis le parement de l'encadrement, une surface horizontale profonde de 5 doigts. Dans le prolongement des côtés, l'ouverture en nombre entier de doigts a été restituée à une coudée-*remen* (20 doigts).

33 Fr. DAUMAS, *Dendera* VII, p. 23 sq. et pl. 596 (la légende des figures correspondantes est inversée entre l'est et le sud) ; cf. la traduction de S. CAUVILLE, *Dendera* IV*, traduction,* sous presse.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

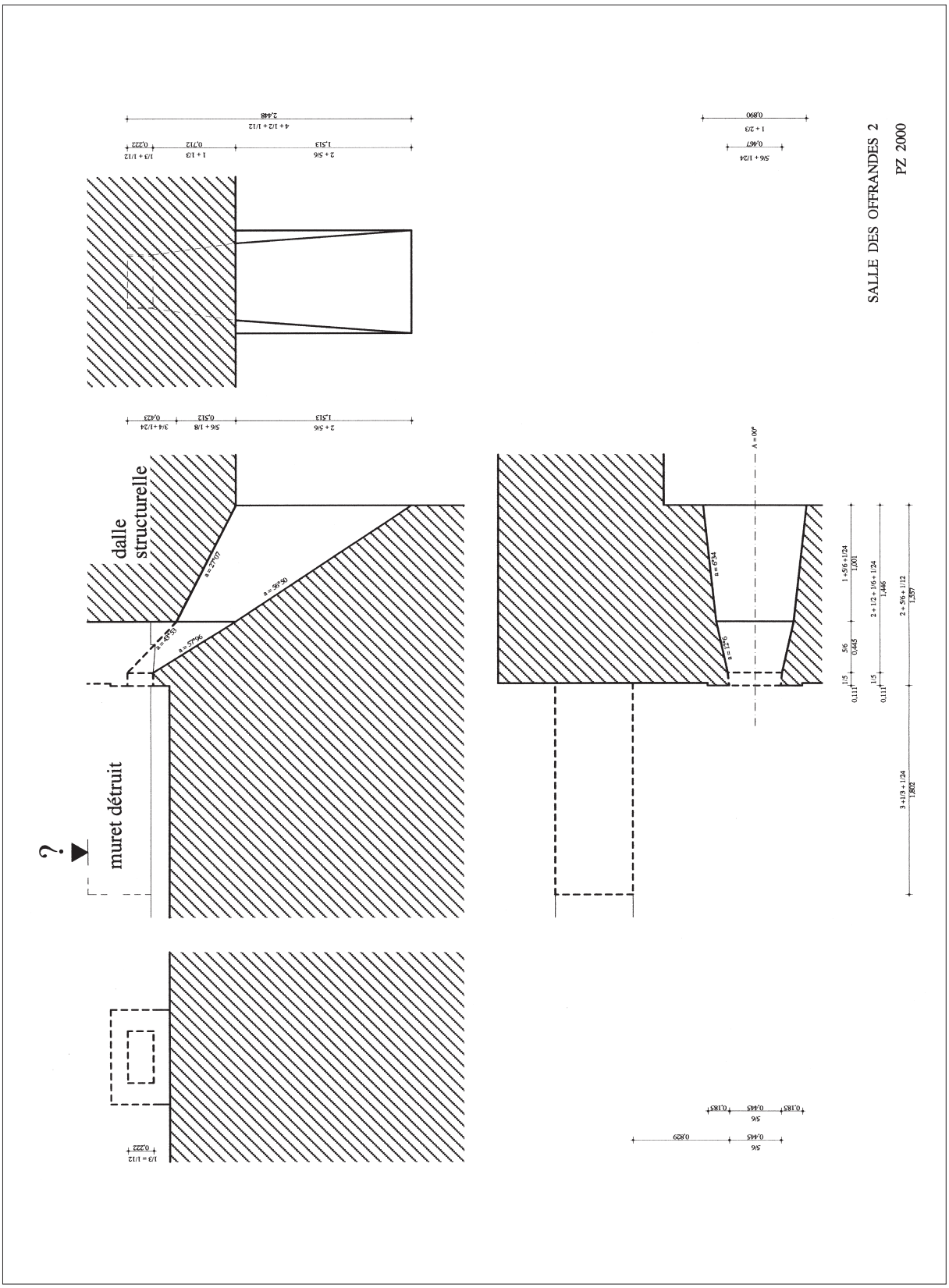


Fig. 33. Salles des offrandes, détail du dispositif est, plan, coupe et élévations. Les élévations sont rabattues dans le prolongement des côtés correspondants. Les valeurs en coudée sont exprimées sous leur forme fractionnaire au-dessus de la ligne de cotation tandis qu'au-dessous figurent les mesures métriques.

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

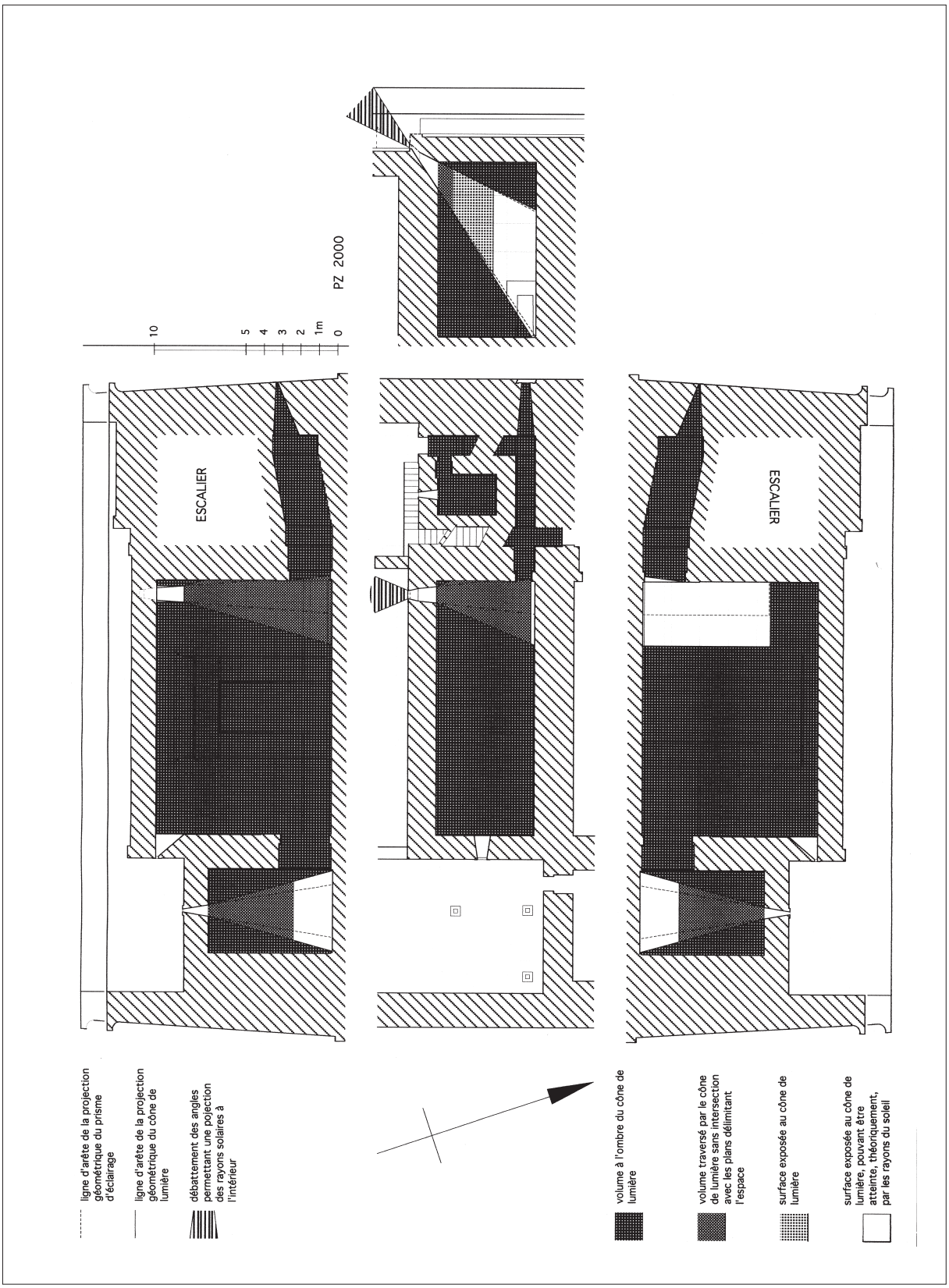


Fig. 34. Salle des offrandes, dispositif latéral sud, plan avec rabattement des élévations dans le prolongement de ses côtés.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

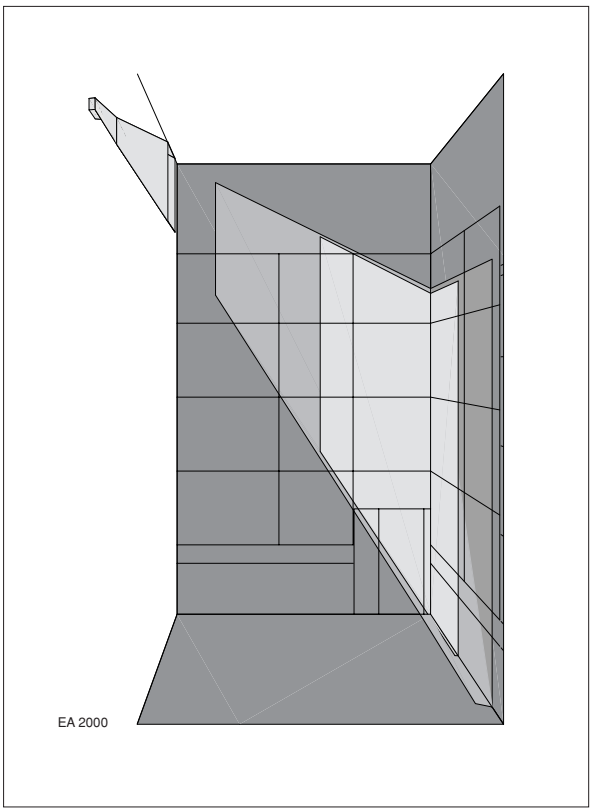


Fig. 35.
Salle des offrandes, éclairage latéral sud, modèle 3D.

L'altitude du niveau bas de l'ouverture un peu au-dessus du sol de la terrasse prévient l'intrusion de l'eau pluviale. La hauteur de l'ouverture arrêtée à 10 doigts permet de conserver, au niveau de l'encadrement, la même profondeur horizontale de la prise de lumière jusqu'à l'intersection avec les plans inclinés, inférieur et supérieur.

Ce dispositif apporte un éclairage du mur et de l'espace au débouché de la porte par laquelle le service quotidien devait arriver [fig. 34 et 35]. La seule fonctionnalité de cet effet ne permet pas de comprendre pour le moment les raisons des marques d'ajustement autour de la prise de lumière sur la terrasse. Nous pouvons signaler qu'en coupe le cône lumineux est pratiquement circonscrit à la projection des plans inférieur et supérieur du volume prismatique apportant la lumière.

Comme pour l'ouverture est de la salle des offrandes, il y a un jeu de composition formelle avec la projection des arêtes du prisme dans l'espace. Cette relation est applicable sur le seul tronçon intérieur du dispositif d'éclairage à l'aplomb de la dalle structurelle de couverture. Sa longueur est de 1 coudée + 1 coudée-*remen* + 1 doigt (45 doigts). La hauteur de l'ouverture sur la paroi intérieure est de 2 coudées + 1 coudées-*remen* (68 doigts). Le plan supérieur incliné est entaillé dans l'élément porteur horizontal selon une différence de niveau de 1 coudée-*remen* + 3 doigts (pente de 23 doigts pour 45 doigts de longueur). Cette hauteur correspond aussi à la section du prisme à la verticale de la dalle structurelle. L'inclinaison du plan inférieur, corrélativement égal à la hauteur de l'ouverture dans la paroi sur 45 doigts de

BIFAO 100 (2000), p. 47-77 Éric Aubourg, Pierre Zignani
Espaces, lumières et composition architecturale au temple d'Hathor à Dendara. Résultats préliminaires.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

long, définit une pente dont la projection est amenée dans le système de mesure en coudée, au pied de l'élévation nord. À l'instar du dispositif est, la projection montre que la définition de la pente par des valeurs entières de doigts s'ajuste au plus proche de la géométrie directrice des volumes et plans du temple.

3. Lumière, forme et fonction

Ce test sur deux types de dispositifs d'éclairages avait pour objectif d'essayer d'isoler des facteurs de conception de l'implantation des éléments d'apport de lumière dans l'espace du temple pharaonique d'Hathor à Dendara. La géométrie élaborée de ses ouvertures permettait de penser que leur distribution et leur forme pouvaient répondre à un projet intégrant plus de paramètres que la règle bien connue de l'obscurcissement croissant des espaces sur l'axe d'approche du sanctuaire. Les connaissances des anciens Égyptiens, à cette période, en matière d'astronomie (dont témoignent l'implantation des temples selon une orientation astrale et l'existence de quelques effets événementiels entre une ouverture et une figuration divine) nous ont amenés à vérifier de telles relations mais jusqu'à présent sans résultat. Cette étude préliminaire montre dès maintenant que le dimensionnement des dispositifs d'éclairage est indissociable de celui de l'espace auquel il est destiné. Il ne renvoie pas à une norme idéale mais à un projet intégrant les paramètres complexes d'un seuil minimum d'éclairage orienté vers un usage au quotidien [34]. Ce programme est intégré dans la composition géométrique tridimensionnelle des espaces du temple. Le dispositif zénithal type 1 nous démontre qu'il y a eu une recherche de proportion entre les dimensions de l'espace et du dispositif d'apport de lumière basé sur l'éclairage du plan dans le Per-our. Dans les quatre chapelles est ouvrant dans le corridor oriental du couloir mystérieux, cette relation est à placer sur le registre plus formaliste d'un jeu géométrique de composition autour du dispositif d'éclairage.

L'intelligence et la rigueur de telles relations entre l'espace, la lumière et le fonctionnement requièrent, bien sûr, une conception globale et préalable de l'œuvre architecturale. Cette précision et cette qualité de l'exécution posent la question des moyens employés par les concepteurs pour matérialiser, au niveau du projet, ce genre de relations tridimensionnelles puis les transmettre et les contrôler à l'exécution. L'exactitude que l'on peut constater sur l'objet architectural avec des facilités informatiques va bien au-delà des représentations graphiques antiques connues [35].

34 Cette étude a aussi considéré la hauteur dédicatoire du naos supérieure à l'exécution de 2 coudées + 1 coudée sacrée (voir S. CAUVILLE, *BIFAO* 90, 1990, p. 95 et 115). Cette valeur virtuelle inscrite sur les murs est matérialisée sur les figures 17, 23 et 34 par le doublement du couronnement en trait fin. Dans le cas de l'ouverture latérale est de la salle des offrandes cela aurait réduit la possibilité de la course du soleil mais sans changer les relations géométriques avec l'espace.

35 D. ARNOLD, *Building in Egypt*, New York, 1991, p. 7-10, voir aussi la facture du plan sur ostracon trouvé récemment dans les fouilles du DAIK à Dra Abou al-Naga dans D. POLZ, « An Architect's Sketch from the Theban Necropolis », *MDAIK* 53, 1997, p. 233-240.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net